

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 27 NOV 2003

WIPO

PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

EP/03/7434

**Aktenzeichen:** 102 31 547.7

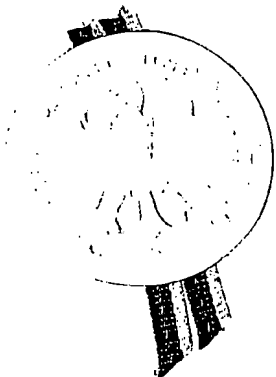
**Anmeldetag:** 11. Juli 2002

**Anmelder/Inhaber:** ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen/DE;  
ZF Sachs AG, Schweinfurt/DE.

**Bezeichnung:** Schaltvorrichtung

**IPC:** F 16 H 59/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.



München, den 7. November 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

*Sch*  
Sch

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

A 9161  
03/00  
EDV-L

BEST AVAILABLE COPY

**ZF Friedrichshafen AG**  
**ZF Sachs AG - Schweinfurt**

**Patentanmeldung**

**Patentansprüche**

1. Schaltvorrichtung für ein mehrstufiges Getriebe, insbes. für ein Kfz, wobei in dem Getriebe mindestens einem Schaltpaket zwei nicht aufeinanderfolgende Übersetzungsstufen zugeordnet sind, dadurch gekennzeichnet,  
dass ein Schalthebel zur Betätigung der Schaltpakete vorgesehen ist und dass dem Schalthebel ein Schaltbild zugeordnet ist, bei dem sich im Wesentlichen die Schaltstellungen je zwei aufeinander folgender Gänge in Schaltgassen gegenüberliegen und dass die innerhalb einer Schaltgasse auswählbaren Gänge unterschiedlichen Schaltpaketen zugeordnet sind.
2. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Schalthebel(4) und dem mindestens einen Schaltpaket(2) eine Konvertierungsvorrichtung(8) vorgesehen ist, welche eine Bewegung des Schalthebels(4) in eine Bewegung eines Schaltmittels(9), welches eine dem geschalteten Gang entsprechende Übersetzungstufe(3) einlegt, umwandelt.
- 3.. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Konvertierungsvorrichtung (8) als direkte oder indirekte Verbindung zwischen dem Schalthebel (4) und dem mindestens einen Schaltpaket (2) ausgebildet ist.

4. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1,2 oder 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Konvertierungsvorrichtung (8) als mechanische, hydraulische oder  
pneumatische Verbindung oder als Kombination von wenigstens zwei der  
vorgenannten Verbindungen ausgebildet ist.
5. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, 2 ,3 oder 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Konvertierungsvorrichtung (8) als Schaltgestänge oder als Kabel-  
/Seilschaltung oder als Kombination von beiden ausgebildet ist.
6. Schaltvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch  
gekennzeichnet,  
dass dem Schalthebel (4) ein Schaltbild (6) zugeordnet ist, welches als H  
oder Mehrfach-H ausgebildet ist, bei dem sich im Wesentlichen  
Schaltstellungen benachbarter Übersetzungsstufen gegenüberliegen.
7. Schaltvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
~~dass mit dem Schalthebel (4) innerhalb einer Schaltgasse (5) aufeinander~~  
folgende Übersetzungsstufen des Getriebes (1) schaltbar sind, wobei  
mindestens eine der Übersetzungsstufen (3) mittels eines Schaltpaketes  
(2) welchem zwei nicht aufeinander folgende Übersetzungsstufen (3)  
zugeordnet sind, geschaltet wird.
8. Schaltvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass jeder Schaltgasse (5) mindestens zwei Schaltpakete (2) zugeordnet  
sind.

9. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass bei Verschieben des Schalthebels (4) in mindestens einer Wählgasse  
(7) des Schaltbildes (6) mindestens zwei Schaltpakete (2) mittels mit den  
Schaltpaketen(2) verbundenen Schaltmitteln(9) mit dem Schalthebel (4)  
gleichzeitig verbindbar sind.
10. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine Invertierungsvorrichtung vorgesehen ist, durch die eine zu einer  
Schaltbewegung des Schalthebels in einer Schaltgasse gleichsinnige  
Bewegung eines Schaltmittels erzeugbar ist.
11. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Schalthebel (4) mit einer Schaltfingerwelle (11) verbunden ist und  
diese mittels des Schalthebels (4) axial verschiebbar und radial  
verschwenkbar ist.
12. Schaltvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass mit der Schaltfingerwelle (11) mindestens eine weitere  
Schaltfingerwelle (12) gekoppelt ist.
13. Schaltvorrichtung nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Kopplung der Schaltfingerwellen (11,12) mittels auf den Wellen  
befestigter Zahnräder erfolgt.
14. Schaltvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13,  
dadurch gekennzeichnet,

dass die Anordnung der Schaltfingerwellen (11,12) in einer oder mehreren Ebenen erfolgt.

15. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Schaltfingerwellen (11, 12) derart gekoppelt sind, dass eine Wählbewegung des Schalthebels (4) alle Schaltfingerwellen (11, 12) parallel verschiebt und/oder eine Schaltbewegung des Schalthebels (4) benachbarte Schaltfingerwellen (11, 12) gegensinnig/invers verdreht.

16. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass jeder Schaltfingerwelle (11, 12) mindestens ein Schaltfinger (13) zugeordnet ist.

17. Schaltvorrichtung nach Anspruch 16,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass in mindestens einer Schaltgasse (5) mindestens zwei Schaltfinger (13) verschiedener Schaltfingerwellen (11, 12) in verschiedene Schaltstangen (10) eingreifen.

18. Schaltvorrichtung nach Anspruch 16,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass in mindestens einer Schaltgasse (5) mindestens zwei Schaltfinger (13) der selben Schaltfingerwelle (11, 12) in verschiedene Schaltstangen (10) eingreifen.

19. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass beim Verdrehen der Schaltfingerwelle (11) in einer Drehrichtung mindestens ein Schaltfinger (13) der einen Schaltfingerwelle (11, 12)

außer Eingriff der einen Schaltstange (10) gebracht wird und mindestens ein anderer Schaltfinger (13) der anderen Schaltfingerwelle (12, 11) die andere Schaltstange (10) verschiebt.

- 5 20. Schaltvorrichtung nach Anspruch 19,  
dadurch gekennzeichnet,

10 dass beim Verdrehen der Schaltfingerwelle (11) in gegensinniger/inverser Drehrichtung mindestens ein Schaltfinger (13) der anderen Schaltfingerwelle (12, 11) außer Eingriff der anderen Schaltstange (10) gebracht wird und mindestens ein Schaltfinger (13) der einen Schaltfingerwelle (11, 12) die eine Schaltstange (10) verschiebt.

- 15 21. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18 ,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass beim Verdrehen der Schaltfingerwelle (11) in einer Drehrichtung mindestens ein Schaltfinger (13) der einen Schaltfingerwelle (11, 12) außer Eingriff der einen Schaltstange (10) gebracht wird und mindestens ein anderer Schaltfinger (13) der selben Schaltfingerwelle (11, 12) die andere Schaltstange (10) verschiebt.

- 20 22. ~~Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18 ,~~  
dadurch gekennzeichnet,

25 dass beim Verdrehen der Schaltfingerwelle (11) in beiden Drehrichtungen mindestens ein Schaltfinger (13) einer Schaltfingerwelle (11, 12) eine Schaltstange (10) verschiebt.

- 30 23. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,

dass die Konturen der Schaltstangen (10) derart ausgebildet sind, sodass mittels der Schaltfinger (13) die Schaltstangen (10) entweder in eine Schaltposition oder eine Neutralposition schaltbar sind.

24. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Kontur der Schaltfinger (13) derart ausgebildet ist, sodass über  
die Kontur das Kraft-Übersetzungsverhältnis einstellbar ist.

25. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zur Übertragung der Bewegung des Schalthebels (4) auf die  
Schaltmittel (9) wenigstens ein Zahnsegment (14) und wenigstens eine  
Zahnstange (15) vorgesehen sind.

26. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass beim Verschieben des Schalthebels (4) in einer Wählgasse (7) des  
Schaltbildes (6) mindestens zwei Schaltpakete (2) mittels mit den  
Schaltpaketen verbundenen Schaltauslegern beaufschlagbar sind.

27. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26,  
dadurch gekennzeichnet,  
~~dass die Schaltvorrichtung handgesteuert und/oder steuermittelfrei~~  
ausgebildet ist.

28. Kraftfahrzeugegetriebe,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass es eine Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 27 enthält.

29. Kraftfahrzeuggetriebe nach Anspruch 28,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass es als Doppelkupplungsgetriebe ausgebildet ist.

30. Kraftfahrzeugegetriebe nach Anspruch 28 oder 29,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass es als Lastschaltgetriebe ausgebildet ist.
- 5 31. Kraftfahrzeugegetriebe nach Anspruch 28, 29 oder 30,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass es als Gruppengetriebe ausgebildet ist.
- 10 32. Kraftfahrzeugegetriebe nach einem der Ansprüche 28 bis 31,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass es handschaltbar ist.



## Schaltvorrichtung

### Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Schaltvorrichtung, insbesondere mehrstufiges Getriebe, bei dem mindestens einem Schaltpaket zwei Gänge zugeordnet sind, wobei die einem Schaltpaket benachbart angeordneten zwei Übersetzungsstufen keine aufeinander folgenden Gänge sind, und dass als Betätigung ein Schalthebel vorgesehen ist.

Es sind bereits Kraftfahrzeuggetriebe bekannt (z B. DE 41 37 143 A1), bei denen ein mehrstufiges, synchronisiertes Vorgelegegetriebe beschrieben wurde, und bei dem jeweils zwei Gänge einem der mehreren Schaltpakete zugeordnet ist. Hierbei sind die einem Schaltpaket zugeordneten zwei Gänge (1. und 3. bzw. 2. und 4.)

---

nicht aufeinander folgende Gänge. Es entsteht dabei der Vorteil, dass ein

Schaltsystem erhalten wird, bei welchem überschneidende Betätigungen und damit eine Verringerung der Schaltnebenzeiten ermöglicht wird. Nachteilig ist jedoch, dass mit einem herkömmlichen Handschalter dieses Getriebe nicht schaltbar ist, da der Handschalter in herkömmlicher H-Schaltung z. B. lediglich aufeinander folgende Gänge schalten kann.

Weiterhin ist ein Zwölfgang-Schaltgetriebe für Nutzfahrzeuge bekannt (z.B. EP 10 34 384 B1), bei welchem die Vorschaltgruppe manuell geschaltet wird und die Hauptgruppe bzw. Nachschaltgruppe automatisch pneumatisch geschaltet wird. Für die Hauptgruppe und die Nachschaltgruppe sind pneumatische

Schaltseinrichtungen vorgesehen, die beim Wählen mittels der manuellen Schaltseinrichtung der Gasse des gewünschten Ganges entsprechend aktiviert werden. Damit entspricht das erzielte Schaltbild dem eines üblichen 6-Gang-Schaltgetriebes. Nachteilig hierbei ist jedoch, dass separate, pneumatische  
5 Schaltseinrichtungen vorgesehen werden müssen, um die Gänge in gewohnter Weise in einem üblichen Schaltbild schalten zu können.

Weiterhin ist aus der deutschen Patentschrift der Anmelderin eine Schaltseinrichtung für ein Kraftfahrzeuggetriebe bekannt (z. B. DE 30 00 577), bei  
10 welchem mit einem Handschalthebel nach einem HH-Schaltbild geschaltet wird. Hierbei sind auf der Schaltwelle zwei Schaltfinger angeordnet, wobei jeweils nur ein Schaltfinger die vier Gänge des Grundgetriebes schaltet. Beim Wechsel von der zweiten in die dritte Gasse wird ein Schaltventil betätigt, welches die Bereichsgruppe schaltet. Beim Schalten in der dritten und vierten Gasse ist dann  
15 der zweite Schaltfinger im Eingriff. Nachteilig ist auch hier die separate Aktuatorik der Bereichsgruppe.

Aus der DE 35 27 390 A1 ist ein handgeschaltetes Doppelkupplungsgetriebe bekannt. Hierbei werden bei Betätigung des Ganghebels in der Wählgasse die  
20 Schaltmuffen verschoben. Durch Betätigung des Schalthebels in einer ~~Schaltgasse wird jeweils eine Kupplung der Doppelschaltkupplung geschlossen.~~

Nachteilig bei dieser Schaltseinrichtung ist die Beschränkung auf lediglich vier Vorwärtsgänge, wenn rein manuell ohne Fremdkraftunterstützung geschaltet werden soll.

25

Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Kraftfahrzeuggetriebe, insbesondere mehrstufiges Getriebe, bei dem mindestens einem Schaltpaket keine aufeinander folgende Übersetzungsstufen zugeordnet sind, derart weiterzubilden, dass eine manuelle Betätigung mittels herkömmlicher H-  
30 Schaltung möglich ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zwischen dem Schalthebel und mindestens dem Schaltpaket, welchem zwei nicht aufeinanderfolgende Gänge zugeordnet sind, eine handgesteuerte Konvertierungsvorrichtung vorgesehen ist, welche bei Betätigung des Schalthebels eine Bewegung eines Schaltmittels erzeugt, welches eine dem geschalteten Gang entsprechende Übersetzungsstufe einlegt.

Vorzugsweise ist die Konvertierungsvorrichtung derart ausgebildet, dass eine Bewegung des Schalthebels abhängig von dessen Stellung im Schaltbild in eine Bewegung von mindestens einem Schaltmittel umgesetzt wird. Dabei können gleiche Bewegungen des Schalthebels in unterschiedlichen Schalthebelstellungen in diesem Schaltbild unterschiedliche Bewegungen, insbesondere Bewegungsrichtungen, des in dieser Schaltstellung mit dem Schalthebel verbundenen Schaltmittels bewirken. Die Konvertierungsvorrichtung ist erfindungsgemäß derart ausgebildet, dass sie die Umsetzung der Bewegung des Schalthebels in eine von der Bewegungsrichtung des Schalthebels entkoppelte Bewegungsrichtung der Schaltmittel steuermittelfrei umsetzt. Das bedeutet, dass zur Umsetzung der Schalthebelbewegung in die Schaltmittelbewegung in Abhängigkeit der Schalthebelposition im Schaltbild keine bspw. elektronische Steuerlogik vonnöten ist.

Je nach Zweckmäßigkeit kann die Konvertierungsvorrichtung direkt oder indirekt als Verbindung zwischen dem Schalthebel und dem Schaltpaket, dem zwei nicht aufeinanderfolgende Gänge zugeordnet sind, ausgebildet sein. Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht zum Beispiel bei Verwendung der Erfindung in einem Bus, in welchem der Schalthebel vorn, im Fahrzeugheck sich befindlichem, Getriebe distanziert angebracht ist, eine indirekte Ausgestaltung der Konvertierungsvorrichtung vor, mittels welcher die Bewegungen des Schalthebels mechanisch, mit Schaltstangen oder Seilzug, oder aber auch elektromechanisch, pneumatisch, oder auch hydraulisch übertragen werden. Eine Ausführungsform einer mechanischen Konvertierungsvorrichtung sieht vor die Konvertierungsvorrichtung als Schaltgestänge oder als Kabel- oder Seilschaltung

auszugestalten. Besonders vorteilhaft kann sich aber auch eine Kombination der verschiedenen Ausgestaltungen erweisen.

Vorteilhaft ist bei dieser Ausbildung, dass bei Verwendung eines herkömmlichen Schalthebels mit einem herkömmlichen Schaltbild oder einer herkömmlichen Schaltkulissee die Anordnung der Übersetzungsstufen in dem Kraftfahrzeuggetriebe unabhängig ist.

Eine weitere günstige Ausführungsform sieht vor, dass dem Schalthebel ein Schaltbild zugeordnet ist, welches als H oder Mehrfach-H ausgebildet ist, bei denen sich im Wesentlichen Schaltstellungen benachbarter Übersetzungsstufen gegenüberliegen.

Nach einer weiteren günstigen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Schalthebel innerhalb mindestens einer Schaltgasse aufeinander folgende Übersetzungsstufen des Getriebes schalten kann, wobei mindestens eine der Übersetzungsstufen mittels eines Schaltpaketes welchem zwei nicht aufeinander folgende Übersetzungsstufen zugeordnet sind, geschaltet wird.

Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass jeder Schaltgasse mindestens zwei Schaltpakete zugeordnet sind.

Nach einem weiteren wesentlichen Merkmal ist vorgesehen, dass bei Verschieben des Schalthebels in einer Wählgasse des Schaltbildes mindestens zwei Schaltpakete mittels Schaltstangen mit dem Schalthebel gleichzeitig verbindbar sind. In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind mindestens zwei Schaltpakete mittels Schaltauslegern gleichzeitig verbindbar. Vorteilhaft ist hierbei, dass in einer Schaltgasse gegenüberliegende Gänge keine benachbarten Getriebsufen zugeordnet sein müssen. Besonders vorteilhaft ist, dass die Einlegerichtungen der Schaltpakete der beiden Gänge nicht gegenläufig sein müssen.

Nach einem weiteren wesentlichen Merkmal ist vorgesehen, dass der Schalthebel mit einer Schaltfingerwelle verbunden ist und diese mittels des Schalthebels axial verschiebbar und radial verschwenkbar ist. Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht hierbei vor, den Schalthebel starr mit der Schaltfingerwelle zu verbinden.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass mit der Schaltfingerwelle mindestens eine weitere Schaltfingerwelle gekoppelt ist. Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Kopplung sieht vor, die Schaltfingerwellen mittels drehfest auf den Schaltfingerwellen angebrachten Zahnrädern zu koppeln. Bei Verwendung von mehr als zwei Schaltfingerwellen sieht eine vorteilhafte bauraumoptimierte Ausgestaltung die Anordnung der Schaltfingerwellen in mehr als einer Ebene vor.

Die Kopplung verschiedener Schaltfingerwellen eröffnet den wesentlichen Vorteil, bei Verbindung eines Schaltpaketes mit dem Schalthebel, die entsprechende Schaltposition im Schaltbild frei wählen zu können. Es kann jedoch auch zweckmäßig sein, die Schaltfingerwellen entkoppelbar zu machen. Es kann z. B. eine Entkopplung mittels des Schalthebels stattfinden, indem der Schalthebel längs seiner Achse gezogen oder gedrückt wird; oder aber es kann bei seitlichem Verschieben entlang der Wählgasse eine automatische Entkopplung der Schaltfingerwellen stattfinden. Damit ergeben sich weitere Freiheitsgrade der Schalteinrichtung, welche z. B. zum Vorwählen oder zur Verkürzung von

Schaltzeiten genutzt werden können. Somit kann ein mittels der entkoppelten Schaltfingerwelle eingelegter Gang bei einer Schalt und/oder Wälbewegung beibehalten werden und mittels der mit dem Schalthebel verbundenen Schaltfingerwelle eine Gruppe geändert werden.

Nach einem weiteren wesentlichen Merkmal ist vorgesehen, dass die Schaltfingerwellen derart gekoppelt sind, dass eine Wälbewegung des Schalthebels alle Schaltfingerwellen parallel verschiebt und/oder eine Schaltbewegung des Schalthebels benachbarte Schaltfingerwellen gegensinnig verdreht. Vorteilhaft ist hierbei, dass eine definierte Schaltrichtung des

Schalthebels in einer Schaltgasse die Drehrichtung der Schaltfingerwellen nicht einschränkt. Die Verwendung nur einer Schaltfingerwelle bei herkömmlichen Schalteinrichtungen gibt bei Bewegung des Schalthebels die Bewegungsrichtung eines auf der Schaltfingerwelle befestigten Elements in eine bestimmte Richtung abhängig von der Bewegungsrichtung des Schalthebels vor.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass jeder Schaltfingerwelle ein oder mehrere Schaltfinger zugeordnet sind. Vorteilhaft ist hierbei, dass die Schaltfinger unterschiedlich ausgebildet sein können. Damit können unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse des Schalthebels beim Einlegen verschiedener Gänge realisiert werden. Damit kann die Kraftübersetzung, welche auf die Synchronisierungen wirkt optimiert werden, womit einfachere Synchronelement verwendet werden können.

Je nach Anordnung der Übersetzungsstufen im Getriebe ist vorgesehen, dass in mindestens einer Schaltgasse mindestens zwei Schaltfinger verschiedener Schaltfingerwellen in verschiedene Schaltstangen eingreifen. Damit ist erfindungsgemäß die räumliche Distanz zweier Schaltpakete und der zugehörigen Schaltstangen von der Stellung des Schalthebels innerhalb der Schaltkulisse entkoppelt. Sind die Schaltpakete der sich in einer gemeinsamen Schaltgasse befindlichen Gänge derart angeordnet, dass sie beide zum Einlegen des Ganges mittels Schaltmitteln in die gleiche Richtung verschoben werden müssen, ist mittels der erfindungsgemäßen Zuordnung der im Eingriff befindlichen Schaltfinger eine gegensinnige Betätigungsrichtung des Schalthebels zum Einlegen der zwei Gänge gegeben.

Nach einem weiteren wesentlichen Merkmal ist vorgesehen, dass beim Verdrehen der Schaltfingerwelle in einer Drehrichtung mindestens ein Schaltfinger der einen Schaltfingerwelle außer Eingriff der einen Schaltstange gebracht wird und mindestens ein anderer Schaltfinger der anderen Schaltfingerwelle die andere Schaltstange verschiebt. Besonders vorteilhaft ist hierbei, dass bei Betätigung

des Schalthebels in eine Schaltposition einer Schaltgasse nur eine Schaltstange und damit nur ein Gang geschaltet wird, ohne den anderen Schaltfinger axial verschieben zu müssen, um ihn von der Schaltfingerwelle zu entkoppeln.

- 5 Erfindungsgemäß ist die Schalteinrichtung derart ausgebildet, dass beim Verdrehen der Schaltfingerwelle in gegensinniger Drehrichtung mindestens ein Schaltfinger der anderen Schaltfingerwelle außer Eingriff der anderen Schaltstange gebracht wird und mindestens ein Schaltfinger der einen Schaltfingerwelle die eine Schaltstange verschiebt.
- 10 Sind die beiden Gänge einer Schaltgasse verschiedenen Schaltpaketen zugeordnet, und außerdem zum Einlegen der betreffenden Gänge in gegensätzlicher Richtung zu verschieben, sind die Schaltfinger, welche die Schaltsmittel betätigen erfindungsgemäß auf derselben Schaltfingerwelle angeordnet. Nach einem wesentlichen Merkmal ist hierbei vorgesehen, dass beim
- 15 Verdrehen der Schaltfingerwelle in einer Drehrichtung mindestens ein Schaltfinger der einen Schaltfingerwelle außer Eingriff der einen Schaltstange gebracht wird und mindestens ein anderer Schaltfinger der selben Schaltfingerwelle die andere Schaltstange verschiebt.
- 20 Die Erfindung bezieht sich darüber hinaus nicht nur auf die Betätigung von Schaltpaketen, ~~denen nicht benachbarte Gänge zugeordnet sind, vielmehr erlaubt~~ sie zudem die Betätigung eines Schaltpaketes mittels eines Schaltfingers in beide Richtungen, wobei jedoch über die Möglichkeiten einer herkömmlichen
- 25 Schaltvorrichtung hinaus, die Anordnung der beiden Gänge in einer Schaltgasse, je nach Zuordnung des Schaltfingers zu einer der Schaltfingerwellen, getauscht werden können.

- Weiter kann bei Verwendung mehrerer Schaltfinger vorgesehen sein, insbesondere bei spezieller Zuordnung eines Schaltfingers zu nur einem oder
- 30 weniger Schaltpaketen, die Kontur, vorzugsweise die Länge, der Schaltfinger auf

das gewünschte Kraftübersetzungsverhältnis des einzulegenden Ganges zu optimieren.

Zur Übertragung der Bewegung des Schalthebels auf die den Übersetzungsstufen zugeordneten Schaltpaketen sind in einer Ausgestaltung der Erfindung Schaltmittel mit wenigstens einem Zahnsegment und einer zugehörigen Zahnstange vorgesehen.

Die Erfindung betrifft ferner Kraftfahrzeuggetriebe, wobei in dem Getriebe mindestens einem Schaltpaket zwei nicht aufeinanderfolgende Übersetzungsstufen zugeordnet sind, welche mittels einer Schaltvorrichtung handschaltbar sind, wobei ein Schalthebel zur Betätigung der Schaltpakete vorgesehen ist und dass dem Schalthebel ein Schaltbild zugeordnet ist, bei dem sich im Wesentlichen die Schaltstellungen je zwei aufeinander folgender Gänge in Schaltgassen gegenüberliegen und dass die innerhalb einer Schaltgasse auswählbaren Gänge unterschiedlichen Schaltpaketen zugeordnet sind.

Die Erfindung der vorgestellten Schaltungsaktuatorik ermöglicht es, Kraftfahrzeuggetriebe, die bisher als nicht handschaltbar galten, handschaltbar zu machen. Somit kann z. B. auch der Radsatz eines Doppelkupplungsgetriebes, vorzugsweise eines lastschaltbaren Doppelkupplungsgetriebes, als Handschaltgetriebe abgeleitet werden. Die wesentlichen Komponenten des Getriebes (Radsatz, Gehäuse, innere Schaltung) können damit mit gleichen Fertigungseinrichtungen hergestellt werden. Damit kann die Variantenvielfalt einzelner Komponenten reduziert werden, und damit die Kosten aufgrund einer größeren Stückzahlbasis reduziert werden. Somit können z. B. Lastschaltgetriebe und Handschaltgetriebe, die auch automatisiert sein können, auf Basis nur eines Getriebes hergestellt werden. Weiterhin können mit einer erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung Gruppengetriebe handschaltbar gestaltet werden, ohne weitere Schalthebel zum Einlegen der verschiedenen Gruppenstufen oder



fremdkraftbeaufschlagte Aktoren welche die Gruppenstufen bei einer Wähibewegung des Schalthebels ändern, zu benötigen.

- 5 Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den Figuren schematisch dargestellt.

Es zeigt:

- 10 Fig. 1 Eine schematische Darstellung von Motor-Getriebe und Schalthebel nach dem Stand der Technik;

- Fig. 2a einen exemplarischen Antriebsstrang eines lastschaltbaren Doppelkupplungsgetriebes nach dem Stand der Technik;

- 15 Fig. 2b einen exemplarischen Antriebsstrang eines handschaltbaren Doppelkupplungsgetriebes nach dem Stand der Technik;

- Fig. 3 eine erfindungsgemäße Konvertierungsvorrichtung mit Schaltbild, zusammen mit Schaltwellen und den zugehörigen Schaltfingerwellen;

20

- ~~Fig. 4 als Einzelheit eine besondere Ausgestaltung von Schaltfingern, im Eingriff mit einer Schaltstange;~~

- 25 Fig. 5a eine prinzipielle Darstellung der Funktionsweise der Konvertierungsvorrichtung

- Fig 5b eine weitere prinzipielle Darstellung der Funktionsweise der Konvertierungsvorrichtung

- 30 Fig 6a-d die Konvertierungsvorrichtung nach Fig. 3 in schematischer Darstellung für verschiedene Schaltstellungen;


Fig. 7 eine weitere Ausführungsform eines Handschalters zusammen mit entsprechenden Schaltfinger;

5 Fig. 8 als Einzelheit einen Schaltfinger, zwei verschiedene Schaltstangen sowie Schaltauslegeelemente;


Fig. 9 in schematischer Form eine Darstellung gemäß Fig. 6 mit entsprechenden Schaltstangen und Schaltfingern;

10

Fig. 10 u. 11 in Draufsicht eine Darstellung gemäß Fig. 9.

(  In Fig. 1 ist in schematischer Darstellung ein Motor eines Kraftfahrzeuges dargestellt, an den sich in axialer Richtung eine Kupplung sowie ein Getriebe 1 anschließt, wie aus dem Stand der Technik bekannt. Das Getriebe 1 wird über einen Schalthebel 4 betätigt, wobei dieser Schalthebel 4 in dieser Ausführungsform in Schaltgassen 5 und in einer Wählgasse 7 geführt ist. Der Schalthebel 4 ist in dieser Ausführungsform mit einem Schaltbild in H-Form dargestellt, es lassen sich jedoch auch Schaltbilder in Mehrfach-H-Form vorsehen. Dies ist abhängig von der Anzahl der Übersetzungsstufen des zugehörigen Kraftfahrzeuggetriebes 1.

15  
20

(  Fig. 2a zeigt in symbolhafter Darstellung den Aufbau eines Doppelkupplungsgetriebes nach dem Stand der Technik und dessen Einbau in den Antriebsstrang eines Lastschaltsystems. Um Lastschaltungen ohne Zugkraftunterbrechung zu realisieren ist dem Doppelkupplungsgetriebe eine Doppelkupplung 16 zugeordnet. Dazu ist jeweils einer Kupplung der Doppelkupplung 16 eine Eingangswelle des Doppelkupplungsgetriebes zugeordnet. Hierbei liegen die geraden (2, 4, 6) und die ungeraden (1, 3, 5,) Gänge jeweils auf einer Getriebeeingangswelle. Die Übersetzungsstufen der geraden Gänge liegen auf der Hohlwelle 17 und die ungeraden Gänge liegen auf

25  
30

der Vollwelle 18, welche von der Hohlwelle 17 umschlossen wird. Die Übersetzungsstufen des zweiten und vierten Ganges werden von auf der Hohlwelle gelagerten Losrädern 19a und 19b und von mit der Vorgelegewelle 21 fest verbundenen Festrädern 20a, 20b gebildet. Die Übersetzungsstufe des sechsten Ganges wird von dem Festrädern 20c, welches auf der Hohlwelle 17 sitzt, und dem Losrad 19c auf der Vorgelegewelle 21 gebildet. Die Übersetzungsstufe des ersten Ganges wird von dem Festrädern 20d, welches auf der Vollwelle 18 sitzt, und dem Losrad 19d gebildet. Die Übersetzungsstufen der dritten und fünften Gangstufe werden von den Losrädern 19e, 19f, welche auf der Vollwelle 18 sitzen, und den beiden Festrädern 20e, 20f der Vorgelegewelle 21 gebildet. Eine Übersetzungsstufe des Rückwärtsganges oder weiterer Vorwärtsgänge sind nicht dargestellt. Den Losrädern 19a, 19b der zweiten und vierten Gangstufe ist ein gemeinsames Schaltpaket 2 zugeordnet, welches die beiden Losräder 19a, 19b mit der Hohlwelle 17 drehfest verbinden kann. Der ersten und sechsten Gangstufe ist ebenfalls ein gemeinsames Schaltpaket 2 zugeordnet. Dieses Schaltpaket sitzt auf der Vorgelegewelle 21, ist axial verschiebbar und kann die Losräder 19c, 19d mit der Vorgelegewelle 21 drehfest verbinden. Den Gangstufen 3 und 5 ist ebenfalls ein gemeinsames, axial verschiebbares Schaltpaket 2 zugeordnet, welches die Losräder 19e, 19f drehfest mit der Vollwelle 18 verbinden kann. Um Lastschaltungen ohne Zugkraftunterbrechung durchführen zu können, wird die Gangstufe des Zielganges bei ihr zugeordnet, geöffneter Kupplung bereits vor dem eigentlichen Schaltvorgang eingelegt. Während des Schaltvorganges erfolgt dann eine Überschneidungsschaltung der beiden Kupplungen der Doppelkupplung 16. Hierbei wird die Kupplung des Zielganges geschlossen, während gleichzeitig die Kupplung des alten Ganges synchron geöffnet wird. Dabei erfolgt die Momentenübergabe des an der Doppelkupplung 16 anliegenden Motormomentes von der alten Kupplung auf die neue Kupplung. Sowohl die Ansteuerung der Doppelkupplung 16 als auch des Doppelkupplungsgetriebes erfolgt automatisiert. Hierbei ist der Doppelkupplung ein automatisierter Kupplungsaktuator zugeordnet und dem Doppelkupplungsgetriebe ein Getriebeaktuator, welcher die Schaltpakete 2

automatisiert betätigt. Die Ansteuerung sowohl der Kupplungsaktuatorik als auch der Getriebeaktuatorik erfolgt durch eine nicht dargestellte Steuereinheit, welche Eingangssignale, wie z. B. eine Schaltanforderung aufnehmen kann, und den Betrieb der Getriebeaktuatorik und der Kupplungsaktuatorik aufeinander abstimmt und vornimmt.

In Fig. 2b ist das gleiche Doppelkupplungsgetriebe in einem handgeschalteten Antriebsstrang dargestellt. Hierbei ist zwischen dem Motor und dem Getriebe eine vom Fahrer betätigbare Kupplung 22 angeordnet. Die beiden Getriebeeingangswellen des Doppelkupplungsgetriebes sind beide mit der Kupplungsscheibe der Kupplung 22 verbunden. Eine drehfeste Verbindung der beiden Getriebeeingangswellen kann sowohl innerhalb der Kupplung als auch innerhalb des Doppelkupplungsgetriebes stattfinden. Auch ist dem Fachmann natürlich klar, dass anstelle zweier Getriebeeingangswellen nur eine Getriebeeingangswelle verwendet werden kann, ohne die Radsätze des ursprünglichen Doppelkupplungsgetriebes verändern zu müssen. Bei Verwendung der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung ist es nunmehr möglich, die grundsätzliche Anordnung von Übersetzungsstufen des Doppelkupplungsgetriebes beizubehalten und dennoch in gewohnter Weise in einem Schaltbild zu schalten, in welchem sich benachbarte Gänge im Wesentlichen gegenüberliegen. Die Verwendung einer herkömmlichen Schaltvorrichtung würde ein Schaltbild bedingen, welches dem Fahrer unnatürlich erscheint. Hierbei würden sich die Gänge 2 und 4 in einer Gasse befinden, als auch in einer weiteren Gasse die Gänge 1 und 6, als auch in einer weiteren Gasse die Gänge 3 und 5 sich gegenüberliegen.

Fig.3 zeigt eine erfindungsgemäße Konvertierungsvorrichtung 8. Hierbei ist der Schalthebel 4 in einer Schaltkulisse 23 geführt. Das Schaltbild 6 der Schaltkulisse 23 besteht aus vier Schaltgassen 5, welche durch eine Wählgasse 7 verbunden sind. Der Schalthebel 4 ist mit der Schaltfingerwelle 11 fest verbunden. Parallel zur Schaltfingerwelle 11 liegt die Schaltfingerwelle 12. Die

Schaltfingerwelle 11, 12 sind mittels den Zahnrädern 24 und 25 miteinander gekoppelt. Hierbei ist das Zahnrad 24 fest mit der Schaltfingerwelle 11 verbunden. Das Zahnrad 25 ist fest mit der Schaltfingerwelle 12 verbunden. Durch die Kopplung der beiden Schaltfingerwellen 11, 12 mittels den Zahnrädern 24, 25 erfolgt bei Bewegung des Schalthebels 4 in einer Schaltgasse 5 eine gegenläufige Drehbewegung der beiden Schaltfingerwellen. Eine Bewegung des Schalthebels 4 in der Wählgasse 7 bedingt ein paralleles Verschieben der beiden Schaltfingerwellen 11, 12. Hierzu ist das Zahnrad 25 dergestalt ausgebildet, dass es an seinen beiden Stirnseiten scheibenartige Führungselemente 26 besitzt, welche einen größeren Radius als das Zahnrad 25 haben. Damit wird das Zahnrad 24 der Schaltfingerwelle 11 axial geführt. Auf jeder der beiden Schaltfingerwellen 11, 12 sitzen jeweils vier Schaltfinger 13, welche starr mit der jeweiligen Schaltfingerwelle 11, 12 verbunden sind. Ein Anwählen einer gewünschten Schaltgasse 5 mittels des Schalthebels 4 bringt die entsprechenden Schaltfinger 13 mit der zu schaltenden Schaltstange 10 in Wirkverbindung. In der hier gezeigten Schaltstellung ist die Gasse des siebten und des Rückwärtsganges angewählt. In dieser Schaltstellung ist der Schaltfinger 13a im Eingriff mit der Schaltstange 10a und der Schaltfinger 13b ist im Eingriff mit der Schaltstange 10b. Ein Verschieben des Schalthebels 4 in Richtung der Schaltposition des siebten Ganges bedingt eine gegenläufige Verdrehung der beiden Schaltfingerwellen 11, 12. Die Verdrehung der Schaltfingerwelle 12 bedingt ein Verschwenken der beiden Schaltfinger 13a und 13b zur Schaltfingerwelle 11 hin. Hierbei schwenkt der Schaltfinger 13a aus der Schaltnut 27a der Schaltstange 10a nach oben heraus. Der Schaltfinger 13b, welcher in der Schaltnut 27b der Schaltstange 10b im Eingriff ist, wird bei Verschieben des Schalthebels 4 in Richtung der Schaltposition des siebten Ganges senkrecht unter die Schaltfingerwelle 12 gedreht. Dabei wird die Schaltstange 10b in die gleiche Richtung verschoben wie der Schalthebel 4 und der siebte Gang wird mittels eines nicht dargestellten Schaltpaketes, welches mit der Schaltstange 10b verbunden ist, eingelegt. Ein Zurückdrehen des Schalthebels 4 in die Neutralgasse bzw. Wählgasse 7 bedingt ein Zurückziehen der Schaltstange 10b

mittels des im Eingriff befindenden Schaltfingers 13b. Weiteres Verschieben des Schalthebels 4 in Richtung der Schaltposition des Rückwärtsganges R bedingt ein Verschwenken des Schaltfingers 13b aus der Schaltnut 27b der Schaltstange 10b nach oben heraus. Dabei wird die Schaltstange 10b nicht weiter als in die Neutralstellung verschoben. Der Schaltfinger 13a wird bei Verschieben des Schalthebels 4 in Richtung der Schaltposition des Rückwärtsganges wieder in die Schaltnut 27a der Schaltstange 10a hineingeschwenkt, kommt mit seiner Flanke in Anlage an eine Seitenfläche der Schaltnut 27a und verschiebt bei weiterem Verdrehen des Schalthebels 4 die Schaltstange 10a zum Einlegen des Rückwärtsganges. Die Schaltstange 10a wird hierbei in dieselbe Richtung wie die Bewegungsrichtung des Schalthebels 4 beim Schalten des Rückwärtsganges verschoben.

Fig. 4 zeigt eine alternative Ausgestaltung eines Schaltfingers 13. Der Schaltfinger 13 ist hierbei symmetrisch aufgebaut, besteht aus den beiden Schenkeln 13a und 13b, sitzt auf der Schaltfingerwelle 11 und greift in die Schaltnut 27c der Schaltstange 10c ein. Beim Drehen der Schaltfingerwelle 11 im Uhrzeigersinn legt der Schenkel 13a des Schaltfingers 13 den Gang A der Schaltstange 10c ein. Gleichzeitig wird der Schenkel 13b aus der symmetrisch aufgebauten Schaltnut 27c herausgeschwenkt. Zum Auslegen des Ganges A wird die Schaltfingerwelle 11 entgegen dem Uhrzeigersinn zurückgedreht, wobei der Schaltfingerschenkel 13a die Schaltstange 10c zurückschiebt. Wird zum Einlegen eines weiteren Ganges die Schaltfingerwelle 11 weiter entgegen des Uhrzeigersinnes gedreht, schwenkt der Schaltfingerschenkel 13a aus der Schaltnut 27c heraus. Geschieht das Auslegen des Ganges A und das Einlegen eines neuen, hier nicht dargestellten weiteren Ganges schwungvoll, kann es aufgrund der Trägheit der Schaltstange 10 dazu führen, dass diese in Richtung Einlegen des Ganges B weiterrutscht. Um dies zu verhindern, schwenkt der Schaltfingerschenkel 13b beim Einlegen eines weiteren Ganges, welcher im Schaltbild gegenüber der Schaltposition des Ganges A liegt, in die Schaltnut 27c ein, ohne dabei jedoch die Schaltstange 10c zu verschieben. Damit ist ein

versentliches Einlegen des Ganges B verhindert, da die Schaltstange 10c beim Anliegen am Schaltfingerschenkel 13d zum Stoppen kommt.

Fig. 5a und 5b zeigen eine prinzipielle Darstellung der Funktionsweise der Konvertierungsvorrichtung 8. In Fig. 5a befindet sich der Schalthebel 4 in der Gasse des ersten und zweiten Ganges. Hierbei befinden sich die beiden Schaltfinger 13 auf der gleichen Schaltfingerwelle 11. Der linke Schaltfinger der beiden Schaltfinger 13 greift in die Schaltstange des ersten und dritten Ganges ein, welche hier durchgezogen dargestellt ist. Der rechte der beiden Schaltfinger greift in die gestrichelt dargestellte Schaltstange des zweiten Ganges und Rückwärtsganges ein. Die beiden Schaltstangen und die zugehörigen Schaltfinger 13 sind, wie aus Abbildung 3 ersichtlich, in verschiedenen Ebenen angebracht, in den Fig. 5a und 5b jedoch in eine Betrachtungsebene projiziert. In der ersten Zeichnung der Fig. 5a befindet sich der Schalthebel 4 in Neutralstellung. Die Schaltfingerwelle 11 ist derart platziert, dass sie nicht senkrecht über den Schaltnuten 27 steht. In der zweiten Zeichnung der Fig. 5a wird zum Einlegen des ersten Ganges der Schalthebel 4 nach links bewegt. Hierbei schiebt der linke Schaltfinger die Schaltstange des ersten und dritten Ganges nach rechts. In der dritten Zeichnung der Fig. 5a ist der erste Gang eingelegt, die Schaltstange des ersten und dritten Ganges ist einer geschalteten Stellung entsprechend nach rechts verschoben und der rechte Schaltfinger hat sich aus der Schaltnut der Schaltstange des zweiten Ganges und Rückwärtsganges komplett herausgehoben, ohne diese Schaltstange während des Einlegens des ersten Ganges verschoben zu haben. In der vierten Zeichnung der Fig. 4a wird der erste Gang wieder ausgelegt, dazu wird der Schalthebel 4 zurück in die senkrechte Stellung nach rechts verschoben. Hierbei taucht der rechte Schaltfinger wieder in die Schaltnut der Schaltstange des zweiten Ganges und Rückwärtsganges ein, während der linke Schaltfinger die Schaltstange des ersten Ganges zurückschiebt. Die fünfte Zeichnung entspricht der ersten Zeichnung, in der beide Gänge ausgelegt sind. Zum Einlegen des zweiten Ganges in der Zeichnung 6 wird der Schalthebel nach rechts verschoben. Hierbei hebt

sich der linke Schaltfinger aus seiner Schältnut der Schaltstange des ersten und dritten Ganges heraus. Der rechte Schaltfinger verschiebt die gestrichelt dargestellte Schaltstange des zweiten Ganges und Rückwärtsganges nach links. In der siebten Zeichnung ist der zweite Gang eingelegt, der linke Schaltfinger hat sich komplett aus der Schältnut des ersten und dritten Ganges herausgehoben, und der rechte Schaltfinger hat sich im Wesentlichen senkrecht unter die Schaltfingerwelle 11 gedreht, und dabei die Schaltstange des zweiten Ganges und Rückwärtsganges nach links geschoben. Aus der Fig. 5a ist deutlich zu ersehen, dass die Anordnung der Schaltfinger auf der Schaltfingerwelle, auf welcher der Schalthebel direkt angebracht ist, eine gegenläufige Verschieberichtung der Schaltstangen in Bezug zur Betätigungsrichtung des Schalthebels bedingt. In Fig. 5b ist die Funktionsweise der Konvertierungsvorrichtung 8 bei einer Position des Schalthebels 4 in einer Schaltgasse, in welcher die im Eingriff befindlichen Schaltfinger 13 auf verschiedenen Schaltfingerwellen 11, 12 angebracht sind, dargestellt. Eine Kopplung der beiden Schaltfingerwelle 11, 12 ist nicht dargestellt, ist aber aus Fig. 3 ersichtlich. Der linke Schaltfinger 13, welcher der Schaltfingerwelle 11 zugeordnet ist, ist im Eingriff mit der Schaltstange des vierten und sechsten Ganges, welcher hier gestrichelt dargestellt ist. Der rechte Schaltfinger 13, welcher der gegenläufigen Schaltfingerwelle 12 zugeordnet ist, ist der Schaltfingerwelle des ersten und dritten Ganges zugeordnet. Auch hier befinden sich die beiden Schaltstangen mit den zugehörigen, in Eingriff befindlichen Schaltfingerwellen in verschiedenen Ebenen, sind aber in der Zeichnung in eine Ebene projiziert. In der obersten Zeichnung befindet sich der Schalthebel 4 in einer Neutralstellung, und die beiden Gänge, der dritte und vierte Gang sind ausgelegt. Zum Einlegen des dritten Ganges wird der Schalthebel entsprechend seines Schaltbildes in Richtung der Schaltposition des dritten Ganges verschoben. Der Schalthebel 4 wird entsprechend der mittleren Zeichnung nach links gedrückt. Hierbei hebt sich der Schaltfinger 13, welcher der Schaltfingerwelle 1 des Schalthebels 4 zugeordnet ist, aus seiner Schältnut des vierten und sechsten Ganges heraus. Der Schaltfinger 13, welcher auf der



Schaltfingerwelle 12 angebracht ist, wird durch die gegensinnige Drehrichtung der Schaltfingerwelle 12 im Uhrzeigersinn verdreht. Hierbei schiebt der Schaltfinger 13 die durchgezogen dargestellte Schaltstange des ersten und dritten Ganges nach links. In der untersten Zeichnung der Fig. 5b ist die eingelegte Schaltstellung des dritten Ganges dargestellt. Der linke Schaltfinger des vierten und sechsten Ganges ist komplett aus der Schaltnut der Schaltstange des vierten und sechsten Ganges herausgeschwenkt. Der Schaltfinger des dritten Ganges, welcher auf der Schaltfingerwelle 12 sitzt, ist im Wesentlichen senkrecht unter die Schaltfingerwelle 12 gedreht. Aus den Fig. 5a und 5b ist deutlich ersichtlich, dass ein wesentliches Konstruktionsmerkmal der erfindungsgemäßen Konvertierungsvorrichtung die dezentrale Anordnung der beiden Schaltfingerwellen 11 und 12 über den Schaltnuten 27 der einzelnen Schaltstangen ist. Damit wird gewährleistet, dass beim Herausschwenken eines Schaltfingers 13 aus seiner Schaltnut 27 ohne Verschieben der zugehörigen Schaltstange erfolgt. Zum Einlegen eines Ganges ist erfindungsgemäß vorgesehen, den jeweiligen Schaltfinger 13, gleich welcher Schaltfingerwelle 11, 12 er zugeordnet ist, so auf der Schaltfingerwelle anzuordnen, dass er bei Betätigung des Schalthebels 4, senkrecht zur Schaltstange, unter seine Schaltfingerwelle gedreht wird.

In den Figuren 6a bis 6d ist die Konvertierungsvorrichtung 8 in verschiedenen Schaltstellungen für die Schaltgasse 1-2 (Fig. 6a), für die Schaltgasse 3-4 (Fig. 6b), für die Schaltgasse 5-6 (Fig. 6c) sowie für die Schaltgasse 7-R (Fig. 6d) gezeigt. Die Darstellung entspricht schematisch im wesentlichen der Ausbildung nach Fig. 3, wobei der Einfachheit halber das Schaltbild 6 aus einer oberhalb der Schaltfingerwellen 11, 12 vorgesehenen Ebene in Fig. 3 in die Ebene der Schaltfingerwellen 11, 12 projiziert ist. Die Schaltstangen 10 a, 10 b, 10 c und 10 d sind achsparallel zueinander und axial verschieblich in einem nicht dargestellten Getriebegehäuse gelagert, wobei in Neutralstellung des Schalthebels die Enden der Stangen 10a bis 10d in einer Ebene liegen. Die auf

den Schaltstangen 10a bis 10d angegebenen Ziffern 1 bis 7 und R markieren die Gangstufen. Zum Einlegen eines Ganges, bzw. zur Betätigung eines Schaltpaketes wird jeweils eine Schaltstange axial derart verschoben, sodass das mit der der Gangstufe entsprechenden Ziffer versehene Ende der Schaltstange nach dem Schaltvorgang die Enden der übrigen nicht geschalteten Schaltstangen überragt.

Wie oben bereits teilweise erläutert, besteht die Konvertierungsvorrichtung 8 (Fig. 6a) im wesentlichen aus den Schaltstangen 10a bis 10d, welche mit Schaltnuten 27a bis 27h zur Aufnahme der Schaltfinger 13a bis 13h versehen sind. Jeweils vier Schaltfinger 13a, 13b, 13c, 13d sind drehfest mit der Schaltfingerwelle 12 und vier Schaltfinger 13e, 13f, 13g, 13h sind drehfest mit der Schaltfingerwelle 11 verbunden. Die Schaltfingerwellen 11 und 12 sind im wesentlichen achsparallel zueinander und senkrecht zu den Schaltstangen 10a bis 10d in einer Ebene „oberhalb“ der Schaltstangen 10a bis 10d angeordnet. Die Schaltfingerwellen 11 und 12 sind mittels des in Fig. 3 gezeigten Schalthebels 4 sowohl axial verschieblich als auch um ihre eigene Achse drehbar gelagert. Durch die ebenfalls in Fig. 3 gezeigte Kopplung der beiden Schaltfingerwellen 11, 12 mittels der Zahnräder 24 und 25 werden entweder beide Wellen 11, 12 axial gleichsinnig verschoben oder gegensinnig zueinander verdreht. Die Zahlenangaben 1, 2 am rechten Bildrand neben den Drehrichtungspfeilen geben die der jeweiligen Gangstufe 1, bzw. 2 entsprechende Drehrichtung der Schaltfingerwellen 11, 12 an.

Durch die abgestimmte Anordnung der Schaltfinger 13a bis 13h auf den Schaltfingerwellen 11, 12 werden je nach gewünschter Gangstufe, bzw. gewählter Schaltgasse, bspw. Schaltgasse 1-2 (Fig. 6a) zwei Schaltfinger 13e und 13g der Schaltfingerwelle 11 mit den korrespondierenden Schaltnuten 27e und 27g der Schaltstangen 10a, 10c in Eingriff gebracht. Beim Verschwenken des Schalthebels in der Schaltgasse 1-2 nach vorn (siehe auch Schaltbild 6 in Fig. 3), also in Richtung des ersten Gangs, schwenkt der Schaltfinger 13g

„unter“ die Schaltfingerwelle 11 und kommt mit seiner Flanke in Anlage an eine Stirnfläche der Schaltnut 27g und verschiebt beim weiteren Schwenken die Schaltstange 10c in Pfeilrichtung (in Bildebene nach unten), sodass nach Beendigung des Schaltvorgangs die Schaltstange 10c mit ihrem in Bildebene „unteren“ Ende die Enden der übrigen Schaltstangen 10a, 10b und 10d überragt; diese Endposition ist der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Gleichzeitig während des Einlegens des ersten Gangs schwenkt der Schaltfinger 13e des zweiten Gangs aus der Schaltnut 27e heraus. Die Schaltnuten 27a bis 27h sind derart ausgebildet, dass sie in axialer Richtung jeweils eine im wesentlichen „scharfkantige“ Stirnfläche zur Anlage eines Schaltfingers und an ihrer gegenüberliegenden Stirnfläche eine im wesentlichen schräge, bzw. bogenförmige Ausnehmung aufweisen, welche ein Ausschwenken des korrespondierenden Schaltfingers aus der Nut ermöglicht, ohne dass dieser eine Bewegung der Schaltstange erzeugt.

Zum Schalten des zweiten Gangs (Fig. 6a) wird der Schalthebel im Schaltbild 6 in Richtung 2 geschwenkt. Dabei zieht einerseits der zurückschwenkende Schaltfinger 13g die Schaltstange 10c wieder in ihre Neutralposition zurück, während andererseits nun der Schaltfinger 13e in die Schaltnut 27e eingreift und an der „scharfkantigen“ Stirnfläche der Nut 27e zum Anliegen kommt und anschliessend die Schaltstange 10a in Pfeilrichtung des zweiten Gangs (in Bildebene nach oben) mitnimmt. Bei eingelegtem zweiten Gang überragt das „obere“ Ende der Schaltstange 10a (mit Ziffer 2 gekennzeichnet) die Enden der übrigen Schaltstangen 10b, 10c, 10d; diese Position ist der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Beim Zurückschwenken des Schalthebels aus der Schaltposition 2 nach Neutral erfolgen die vorbeschriebenen Bewegungen in umgekehrter Reihenfolge. Die übrigen Schaltfinger ausser den beiden an der Schaltung 1-2 beteiligten Schaltfingern 13e, 13g kommen während der Schaltung 1-2 nicht zum Eingriff; dies gilt analog auch für die anderen nachfolgend noch beschriebenen Schaltungen. In der Schaltgasse 1-2 befinden sich ausserdem die Schaltfingerwellen 11, 12 in ihrer in Bildebene linken

Anschlagposition. Weiterhin sind während der Schaltung 1-2 nur zwei Schaltfinger 13e, 13g beteiligt, welche an einer gemeinsamen Schaltfingerwelle 11 befestigt sind. Eine „gegensinnige“ Bewegung der zweiten Schaltfingerwelle 12 ist daher bei den Schaltungen 1-2 nicht erforderlich.

5

Bei einem Wechsel der Schaltgasse von 1-2 nach 3-4 (Fig. 6b) werden zunächst die Schaltfingerwellen 11, 12 gleichmässig in Bildebene nach rechts verschoben, sodass die Schaltfinger 13e, 13g des ersten und zweiten Gangs aus den Schaltnuten 27e, 27g ausschwenken und die Schaltstangen 10a, 10c freigeben.

- 10 Sobald die Schaltgasse 3-4 eingestellt ist, sind die Schaltfinger 13c, 13h in die Schaltnuten 27c, 27h eingelegt, wobei der Schaltfinger 13c auf der Schaltfingerwelle 12 und der Schaltfinger 13h auf der Schaltfingerwelle 11 angeordnet ist. Beim Schwenken des Schalthebels in Position dritter Gang wird die Schaltfingerwelle 12 gegensinnig zur Schaltfingerwelle 11 und gleichsinnig zur Bewegungsrichtung des Schalthebels gedreht. Dabei erzeugt der Schaltfinger 13c eine axiale Verschiebung der Schaltstange 10c in Richtung dritter Gang, d.h. in Bildebene nach „oben“. Bei eingelegtem dritten Gang ragt das mit „3“ gekennzeichnete Ende der Schaltstange 10c über die Enden der übrigen Schaltstangen hinaus. Bei einem Wechsel vom dritten in den vierten Gang nimmt
- 20 zunächst der Schaltfinger 13c die Schaltstange 10c wieder zurück bis in Neutralposition und schwenkt dann aus der Schaltnut 27c aus, sodass anschliessend der Schaltfinger 13h auf der anderen Schaltfingerwelle 11 in die Schaltnut 27h einschwenken und danach die Schaltstange 10d in Richtung vierter Gang verschiebt. Dabei führen im Unterschied zu der Schaltung 1-2 die
- 25 beiden beaufschlagten Schaltfinger 13c, 13h eine Schwenkbewegung in der selben Richtung aus und nehmen auch die Schaltstangen 10c, 10d in die selbe Richtung mit.

- Analog zu den beiden vorbeschriebenen Schaltungen 1-2 und 3-4 erfolgen auch
- 30 die Schaltungen 5-6 (Fig. 6c) sowie 7-R (Fig. 6d), wobei die Schaltfingerwellen 11, 12 axial jeweils der Schaltgassen-Position entsprechend verschoben werden

und somit unterschiedliche Schaltstangen, bzw. mit den Schaltstangen verbundene nicht gezeigte Schaltpakete betätigen. Bei den Schaltungen 5-6 kommen zwei auf unterschiedlichen Schaltfingerwellen 11, 12 angeordnete Schaltfinger 13f, 13d zum Eingriff, welche die korrespondierenden Schaltstangen 10b, 10d in die gleiche Richtung verschieben.

Bei den Schaltungen 7-R (Fig. 6d) werden die beiden Schaltfinger 13b, 13a aktiviert, welche gemeinsam auf einer Schaltfingerwelle 12 angeordnet sind und die korrespondierenden Schaltstangen 10b, 10a in unterschiedliche Richtungen verschieben.

Selbstverständlich wird ausser der vorbeschriebenen Konvertierungsvorrichtung mit axial verschieblichen Schaltstangen auch eine Ausbildung vorgeschlagen, welche eine oder mehrere feststehende „Schaltstange/n“ vorsieht, auf der/denen axial verschiebliche Schiebemuffen mit fest verbundenen Schaltgabeln angeordnet sind. Alternativ zu der ebenfalls ausführlich beschriebenen Ausbildung Schaltfinger und Schaltstange mit Schaltnut ist auch eine Ausbildung eines auf einer Schaltwelle schwenkbar gelagerten Zahnradsegments vorgesehen, welches mit den Zähnen einer korrespondierenden Zahnstange anstelle einer Schaltstange zusammen wirkt.

In Fig. 7 ist eine alternative Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Konvertierungsvorrichtung abgebildet. Die Konvertierungsvorrichtung 108 besteht im Wesentlichen aus einem rechteckigen Rahmen 114, welcher die Schaltfingerwellen 111, 112, sowie weitere Wellen 119, trägt. Der Rahmen 114 ist bezüglich seiner Längsachse drehbar gelagert. Hierzu sind an den beiden Stirnseiten des Rahmens 114 Drehlager 115 angebracht. Mit der Schaltfingerwelle 111 ist der Schalthebel 104 fest verbunden. Die Schaltfingerwellen 111, 112 sowie die weiteren Wellen 119 sind parallel und quer zur Drehachse des Rahmens 114 angeordnet. Der Schalthebel 104 bildet in seiner Verlängerung den Schaltfinger 113a. Die zugehörige Schaltfingerwelle 111

ist drehbar im Rahmen 114 gelagert. Die ebenfalls im Rahmen 114 gelagerte Schaltfingerwelle 112 trägt einen zweiten Schaltfinger 113b. Die beiden Schaltfinger 113a, 113b sind mittels der Hebel 124, 125 miteinander gekoppelt. Hierzu ist im Hebel 124 eine Längsnut 126 angebracht, und auf dem Hebel 125 des Schaltfingers 113b ist ein Bolzen 127 angebracht, welcher senkrecht in die Nut 126 des Hebels 124 eingreift. Damit sind die beiden Schaltfinger 113a, 113b, bzw. die beiden Schaltfingerwellen 111, 112 erfindungsgemäß dermaßen miteinander gekoppelt, dass eine Bewegung des Schalthebels 104 entlang einer Schaltgassenrichtung 105 eine gegensinnige Bewegung der beiden Schaltfinger 113a, 113b bewirkt. Auf den Wellen 119, welche ebenfalls im Rahmen 114 gelagert sind, sitzen die Schaltausleger 116. Diese Schaltausleger 116 sind mit den Schaltfingern 113a, 113b gekoppelt. Dazu sind jedem der beiden Schaltfinger 113a, 113b je zwei Schaltausleger zugeordnet. Die Schaltausleger 116 sind mit Führungsnuten 117 ausgestaltet, in welche Führungselemente 118, welche auf den beiden Schaltfingern 113a, 113b fest angebracht sind, eingreifen. Wird der Schalthebel 104 entlang der Wählgassenrichtung 107 seines Schaltbildes bewegt, wird damit die komplette Konvertierungsvorrichtung 108 um ihre Drehachse, welche durch die beiden Drehlager 115 gebildet wird, verschwenkt.

Fig. 8 zeigt als Einzeldarstellung einen Schaltfinger 113, welchem zwei Auslegeelemente 116 zugeordnet sind, sowie zwei Schaltstangen 110a und 110b. Der Schaltfinger 113 und die zwei zugehörigen Schaltauslegeelemente 116a, 116b, liegen mit der vorderen Schaltstange 110a in einer Ebene. Hierbei greifen ein Schaltauslegefinger 128a des Schaltauslegers 116a sowie der Schaltfinger 113 in Schaltnuten 127a der Schaltstange 110a ein. Wird mittels eines nicht dargestellten Schalthebels der Schaltfinger 113 im Uhrzeigersinn verdreht, schiebt der Schaltfinger 113 die Schaltstange 110a nach links. Hierbei dreht sich der Schaltausleger 116a um seine Drehachse, die durch die Welle 119 festgelegt ist. Die Bewegung des Schaltauslegers 116a erfolgt im Wesentlichen durch die Verschiebung der Schaltstange 110a, da der Schaltauslegefinger 128a

in einer ihm zugeordneten Schaltnut 127a der Schaltstange 110a geführt wird. Das Führungselement 118, welches mit dem Schaltfinger 113 fest verbunden ist, läuft hierbei in der Führungsnut 117 des Schaltauslegers 116a im winkelig zur Schaltstange 110a gebildeten Teilbereich der Führungsnut 117 entlang. Der rechte Schaltausleger 116b, welcher nicht in Verbindung mit der Schaltstange 110a, ist identisch dem linken Schaltausleger 116a ausgebildet. In die nicht dargestellte Führungsnut des rechten Schaltauslegers greift ebenfalls ein Führungselement, welches auf dem Schaltfinger 113 befindlich ist, ein. Bei Verschwenken des Schaltfingers 113 im Uhrzeigersinn verläuft dieses Führungselement im, im wesentlich zur Schaltstange 110a parallel gebildeten Teilbereich der Führungsnut des Schaltauslegers 116b. Bei Verschwenken des Schaltfingers 113 im Uhrzeigersinn aus einer Neutralstellung heraus, wird das Schaltauslegeelement 116b nicht gedreht, da die Führungsnut exakt der Bahn des Führungselementes entspricht. Wird zum Auslegen des mit der Schaltstange 110a geschalteten Ganges der Schaltfinger 113 gegen den Uhrzeigersinn nach links gedreht, läuft das Führungselement 118 in der Führungsnut 117 des Schaltauslegers 116a zurück. Hierbei bewirkt das Führungselement 118 eine Drehung des Schaltauslegers 116a entgegen dem Uhrzeigersinn. Dadurch wird mittels des Schaltauslegefingers 128a die Schaltstange 110a nach rechts verschoben, was ein Auslegen der aktuell eingelegten Gangstufe bewirkt. Bei Erreichen der Neutralstellung, welche einer Wählrichtung des Schalthebels entspricht, hat das Führungselement 118 den Knick in der Führungsnut 117 erlangt. Ab hier verläuft es im rechten Teilbereich der Führungsnut 117, welcher die Bahn des Führungselementes 118 beschreibt, damit bedingt ein weiteres Verdrehen des Schaltfingers 113 entgegen dem Uhrzeigersinn kein zwangsgekoppeltes Verdrehen des Schaltauslegers 116a. Dadurch kann der Schaltfinger 113 aus der hier abgebildeten Neutralposition weiter gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden, ohne dass der Schaltausleger 116a die Schaltstange 110a nach rechts verschiebt und dadurch eine Gangstufe einlegt. Um eine Gangstufe mittels des Schaltfingers 113 zu schalten, welche der Schaltstange 110b zugeordnet ist, muss der Schalthebel entlang der Wählgasse

107 verschwenkt werden, wobei der Schaltfinger 113 sowie die beiden Schaltausleger 116a, 116b parallel zu den beiden Schaltstangen 110a, 110b verschwenkt werden. Dadurch greift der Schaltauslegefinger 128b und der Schaltfinger 113 in Schaltnuten 127b der Schaltstange 110b ein.

5

In Fig. 9 sind in symbolhafter Weise die Schaltfinger 113, 213 sowie die zugehörigen Schaltausleger 116a,b und 216 a,b im Zusammenwirken mit zwei Schaltstangen 110c, 110d gezeigt. Die Schaltfinger mit ihren zugehörigen Schaltauslegern sind in zwei parallelen Ebenen angeordnet. Hierbei ist der  
10 Schaltfinger 113 sowie die Schaltausleger 116a, 116b in einer Ebene angeordnet, und der Schaltfinger 213 mit seinen Schaltauslegern 216a, 216b in der zweiten parallelen Ebene dazu angeordnet. Auf den beiden Schaltstangen 110c, 110d sind Schaltnutenelemente 227a, 227b fest montiert. Das Schaltnutenelement 227a ist auf der Schaltstange 110c angeordnet, wobei es  
15 eine Schaltnut 228c trägt, welche sich im Wesentlichen senkrecht über der Schaltstange 110c in der Ebene des Schaltfingers 113 befindet. In diese Schaltnut 228c greift der Schaltausleger 116a des Schaltfingers 113 ein. Der Schaltfinger 113 befindet sich im hier gezeigten Neutralzustand der Schaltvorrichtung, mit seinem unteren Ende direkt neben dem  
20 Schaltnutenelement 227a. Mittels der Schaltstange 110c können der zweite sowie der vierte Gang geschaltet werden. Das Einlegen des zweiten Ganges erfolgt durch Verschieben der Schaltstange 110c nach links. Zum Einlegen des vierten Ganges muss die Schaltstange 110c nach recht verschoben werden. Der Schaltstange 110d ist ebenfalls ein Schaltnutenelement 227b zugeordnet. Das  
25 Schaltnutenelement 227b ist vorzugsweise einstückig ausgebildet und besteht aus einem hülsenartigen ersten Teilbereich, welcher die Schaltstange 110d umschließt sowie einem plattenartigen Teilbereich, welcher parallel zur Ebene der Schaltstangen ausgebildet ist und die Schaltstange 110c übergreift. Dem plattenartigen Teilbereich sind Schaltnuten 228a, 228b, 228d, 228e zugeordnet.  
30 In der hier gezeigten Schaltposition, in welcher sich der Schalthebel in der Neutralstellung der Gasse des ersten und zweiten Ganges befindet, greift der



Schaltausleger 116b in die Schaltnut 228a ein. Die Schaltnuten des Schaltnutenelementes 227b liegen in einer Linie mit der Schaltnut 228c des Schaltnutenelementes 227a. Der Schaltfinger 113 liegt mit seiner linken unteren Flanke an der Außenseite des Schaltnutenelementes 227a an. Mit seiner rechten Flanke liegt er an der Schaltnut 228b des Schaltnutenelementes 227b an. Eine Verschiebung des Schaltfingers 113 nach links bewirkt eine Verschiebung der Schaltstange 110c in Richtung Einlegen des zweiten Ganges. Hierbei bleibt die Schaltstange 110d unverschoben. Eine Verschiebung des Schaltfingers 113 nach rechts aus der hier gezeigten Schaltposition bewirkt mittels der Schaltstange 110d ein Einlegen des ersten Ganges. Durch die erfindungsgemäße Invertierungsvorrichtung bewirkt eine Verschiebung des Schaltfingers 113 eine gegensinnige Verschiebung des Schaltfingers 213. Die Verschiebung des Schaltfingers 213 bleibt jedoch ohne Wirkung, da der Schaltfinger 213 sowie die beiden Schaltausleger 216a, 216b in einer Quernut 229 des Schaltnutenelementes 227b, welche im Wesentlichen parallel zu den Schaltstangen verläuft, laufen.

In Figur 10 ist eine Aufsicht der Schaltvorrichtung aus Figur 9 gezeigt. Hierbei ist deutlich zu erkennen, dass das Schaltnutenelement 227b sich über beide Schaltstangen 110c, 110d erstreckt und die Nut 228c des Schaltnutenelementes 227a in einer Linie mit den Nuten 228a, 228b, 228d, und 228e liegt. Der erste und zweite Gang werden beide mittels des Schaltfingers 113 geschaltet. Dabei tritt der Schaltfinger beim Einlegen des ersten Ganges mit dem Schaltnutenelement 227b in Kontakt und verschiebt dieses nach oben. Der Schaltausleger 116a bleibt bei dieser Bewegung des Schaltfingers 113 unbewegt. Zum Auslegen des ersten Ganges schiebt der Schaltausleger 116b das Schaltnutenelement 227b und damit die Schaltstange 110d zurück. Zum Einlegen des zweiten Ganges schiebt der Schaltfinger 113 das Schaltnutenelement 227a und damit die Schaltstange 110c nach unten. Der Schaltausleger 116b bleibt bei dieser Bewegung des Schaltfingers 113 unbewegt. Zum Auslegen des zweiten Ganges wird der Schaltfinger 113 zurück

in die gezeigte Position gebracht, dabei verschiebt der Schaltausleger 116a die Schaltstange 110c zurück in die Neutralstellung.

Wird der Schalthebel in die Gasse des dritten und vierten Ganges gebracht,

werden die Schaltfinger 113, 213 sowie die Schaltausleger 116a, 116b, 216a,

5 216b parallel nach rechts verschoben. Dabei tritt der Schaltausleger 216b in die Schaltnut 228c, der Schaltfinger 213 in die Schaltnut 228d und der

Schaltausleger 216a in die Schaltnut 228e ein. Eine Bewegung des Schalthebels in die Schaltposition des dritten Ganges, welche in der gleichen

Schalthebelrichtung wie der erste Gang liegt, erzeugt mittels der

10 erfindungsgemäßen Invertierungsvorrichtung eine Bewegung des Schaltfingers

213 nach unten. Dabei tritt der Schaltfinger 213 mit dem Schaltnutenelement

227b in Kontakt und verschiebt mittels diesem die Schaltstange 110d nach

unten in Richtung Schaltposition des dritten Ganges. Der Schaltausleger 216b bleibt bei dieser Bewegung des Schaltfingers 213 unbewegt. Zum Auslegen des

15 dritten Ganges verschiebt der Schaltausleger 216a die Schaltstange 110d

zurück. Der Schaltfinger 113 und die Schaltausleger 116a, 116b bewegen sich

hierbei frei neben den Schaltnutenelementen 227a, 227b. Beim Einlegen des

vierten Ganges verschiebt der Schaltfinger 213 das Schaltnutenelement 227a,

und damit die Schaltstange 110c nach oben. Der Schaltausleger 216a bleibt bei

20 dieser Bewegung des Schaltfingers 213 unbewegt. Ausgelegt wird der vierte

Gang beim Zurückziehen des Schalthebels in die Neutral- bzw. Wählposition

mittels des Schaltauslegers 216b.

Figur 11 zeigt eine Aufsicht der Schaltvorrichtung entsprechend Figur 10, wobei

25 die Gänge der Schaltstange 110c vertauscht sind. Der zweite Gang wird durch

Verschieben der Schaltstange 110c nach oben eingelegt, der vierte Gang durch

verschieben nach unten. Daher müssen beim Schalten in der Schaltgasse des

ersten und zweiten Ganges beide Schaltstangen zum Einlegen ihres jeweiligen

Ganges (erster oder zweiter) nach oben verschoben werden. Dies wird dadurch

30 ermöglicht, dass die beiden Schaltnutenelemente 227a, 227b derart ausgebildet

sind, dass beim Einlegen des ersten Ganges gemäß Fig. 10 der Schaltfinger 113

das Schaltnutenelement 227b und damit die Schaltstange 110d nach oben schiebt. Das Auslegen des ersten Ganges erfolgt wie in Figur 10 beschrieben. Der Schaltfinger 213 und der Schaltausleger 216a bewegen sich beim Ein- und Auslegen des ersten Ganges in der Quernut 229 des Schaltnutenelementes 227b und verschieben dieses nicht. Der Schaltausleger 216b bleibt währenddessen 5 ortsfest bezüglich des Schaltnutenelementes 227b. Beim Schalten des zweiten Ganges bewegt sich der Schaltfinger 213 aufgrund der Kopplung der beiden Schaltfinger 113, 213 mittels der Invertierungsvorrichtung gegenläufig zur Bewegung des Schaltfingers 113 nach oben. Dabei gelangt der Schaltfinger 113 10 in Kontakt mit der Schalterhebung 230, welche sich auf dem Schaltnutenelement 227a befindet und sich in Richtung der Schaltfinger erstreckt, und verschiebt dieses und damit die Schaltstange 110c nach oben. Gleichzeitig bewegt sich der Schaltfinger 113 samt zugehörigem Schaltausleger 116a frei, in einer, in Schaltstangenrichtung verlaufenden, Quernut des Schaltnutenelementes 227a, 15 nach unten. Der Schaltausleger 116b, bleibt währenddessen relativ zum Schaltnutenelement 227b ortsfest, sodass dieses beim Einlegen des zweiten Ganges nicht bewegt wird. Zum Auslegen des zweiten Ganges drückt der Schaltausleger 216b gegen die Schalterhebung 230 und verschiebt damit das Schaltnutenelement 227a und damit die Schaltstange 110c nach unten. Beim 20 Anwählen der Schaltgasse des dritten und vierten Ganges verschieben sich die beiden Schaltfinger 113, 213 mitsamt allen Schaltauslegern 116a, 116b, 216a, 216b nach rechts, sodass der Schaltfinger 213 mit seinen Schaltauslegern 216a, 216b in der Ebene liegt, in der vorher der Schaltfinger 113 mit seinen Schaltauslegern 116a, 116b lag. Beim Einlegen des dritten Ganges verschiebt 25 sich der Schaltfinger 213 nach unten wobei er das Schaltnutenelement 227b und damit die Schaltstange 110d nach unten verschiebt, da er sich nun nicht mehr frei in der Quernut 229 bewegt. Der Schaltfinger 113 und der Schaltausleger 116b verschieben sich neben dem Schaltnutenelement 227b frei nach oben, während der Schaltausleger 116a relativ zum Schaltnutenelement 227a ortsfest 30 bleibt. Beim Auslegen des dritten Ganges schiebt der Schaltausleger 216a das Schaltnutenelement 227b nach oben zurück in die Neutralstellung. Beim Einlegen

des vierten Ganges schiebt der Schaltfinger 113 das Schaltnutenelement 227a nach unten, während der Schaltfinger 213 und der Schaltausleger 216b sich frei nach oben bewegen. Der Schaltausleger 216a bleibt relativ zum Schaltnutenelement 227b ortsfest. Zum Auslegen des vierten Ganges schiebt der  
5 Schaltausleger 116a das Schaltnutenelement 227a nach oben zurück in die Neutralstellung.

Bei allen hier gezeigten Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung wird erfindungsgemäß angewendet, dass die Schaltfinger,  
10 welche bei Schaltpositionen von Gängen einer Schaltgasse Schaltmittel innerhalb des Getriebes in dieselbe Richtung verschieben müssen, auf verschiedenen, mittels einer Invertierungsvorrichtung verbundenen Schaltfingerwellen angebracht sind. Sollen die Verschieberichtungen der Schaltmittel gegenläufig sein, müssen die Schaltmittel mit einem oder verschiedenen Schaltfingern derselben  
15 Schaltfingerwelle verschoben werden.

**Patentanmeldung**

5

**Zusammenfassung**

Schaltvorrichtung für ein mehrstufiges Getriebe, insbes. für ein Kfz, wobei in dem Getriebe mindestens einem Schaltpaket zwei nicht aufeinanderfolgende Übersetzungsstufen zugeordnet sind, wobei ein Schalthebel zur Betätigung der

10 Schaltpakete vorgesehen ist und dass dem Schalthebel ein Schaltbild zugeordnet ist, bei dem sich im Wesentlichen die Schaltstellungen je zwei aufeinander folgender Gänge in Schaltgassen gegenüberliegen, und dass die innerhalb einer

Schaltgasse auswählbaren Gänge unterschiedlichen Schaltpaketen zugeordnet sind.

15

FRPJK/ke

## Bezugszeichenliste

- |    |            |                           |
|----|------------|---------------------------|
|    | 1.         | Kraftfahrzeuggetriebe     |
| 5  | 2.         | Schaltpaket               |
|    | 3.         | Übersetzungsstufen        |
|    | 4.         | Schalthebel               |
|    | 5.         | Schaltgasse               |
|    | 6.         | Schaltbild                |
| 10 | 7.         | Wählgasse                 |
|    | 8.         | Konvertierungsvorrichtung |
|    | 9.         | Schaltmittel              |
|    | 10,a,b,c,d | Schaltstange              |
|    | 11.        | Schaltfingerwelle         |
| 15 | 12.        | weitere Schaltfingerwelle |
|    | 13a bis h  | Schaltfinger              |
|    | 14.        | Zahnsegment               |
|    | 15.        | Zahnstange                |
|    | 16.        | Doppelkupplung            |
| 20 | 17.        | Hohlwelle                 |
|    | 18.        | Vollwelle                 |
|    | 19a,b,c,d  | Losräder                  |
|    | 20a,b,c,d  | Festräder                 |
|    | 21.        | Vorglegewelle             |
| 25 | 23.        | Schaltkulisse             |
|    | 24.        | Zahnrad                   |
|    | 25.        | "                         |
|    | 26.        | Führungselement           |
|    | 27a bis h  | Schaltnuten               |
| 30 | 104.       | Schalthebel               |
|    | 105.       | Schaltgassenrichtung      |

107. Wählgassenrichtung  
108. Konvertierungsvorrichtung  
110a,b,c,d Schaltstangen  
111. Schaltfingerwelle  
5 112. Schaltfingerwelle  
113a,b. Schaltfinger  
114. Rahmen  
115. Drehlager  
116a,b Schaltausleger  
10 117. Nuten  
118. Führungselemente  
119. Wellen  
124. Hebel  
125. Hebel  
15 126. Nut  
127a,b Schaltnuten  
128a,b Schaltauslegefinger  
213. Schaltfinger  
216a,b Schaltausleger  
20 227a,b Schaltnutenelement  
228a-d Schaltnuten  
229. Quernut  
230. Schalterhebung

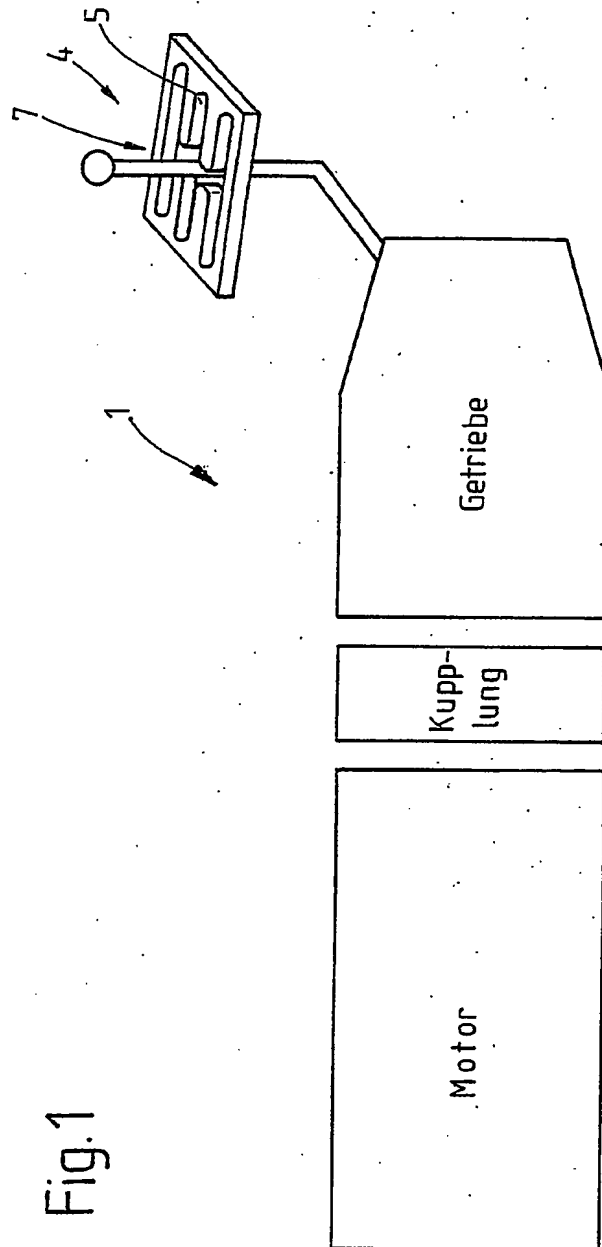


Fig.1



Fig. 2a

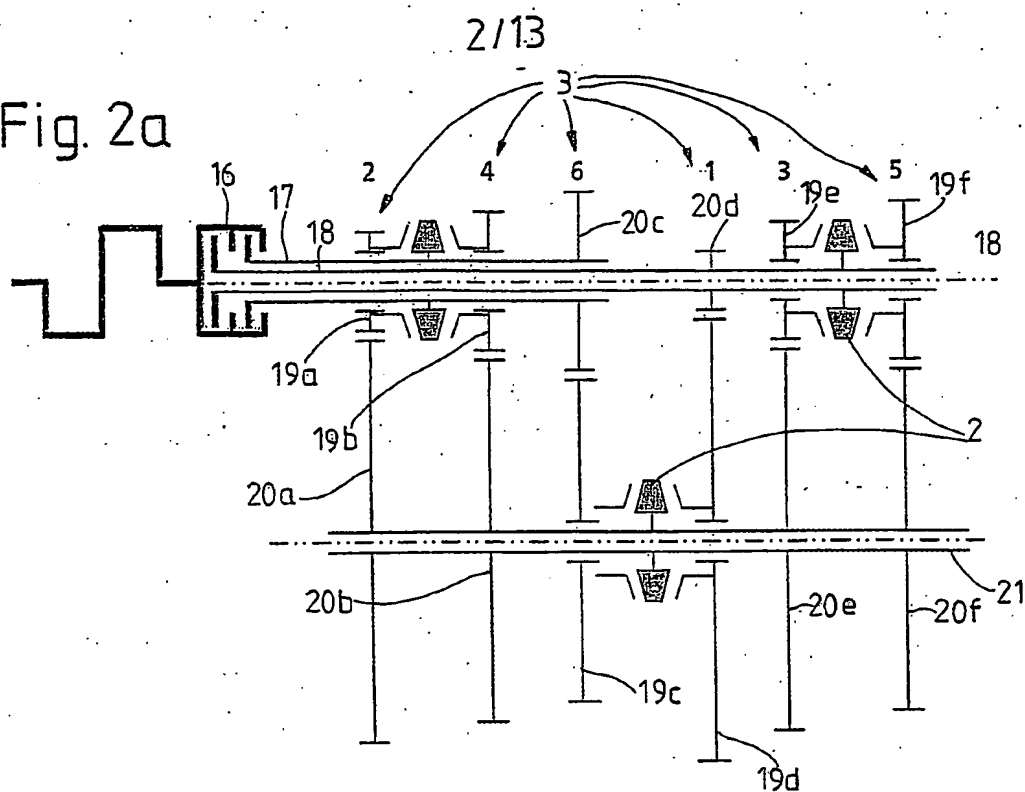


Fig. 2b

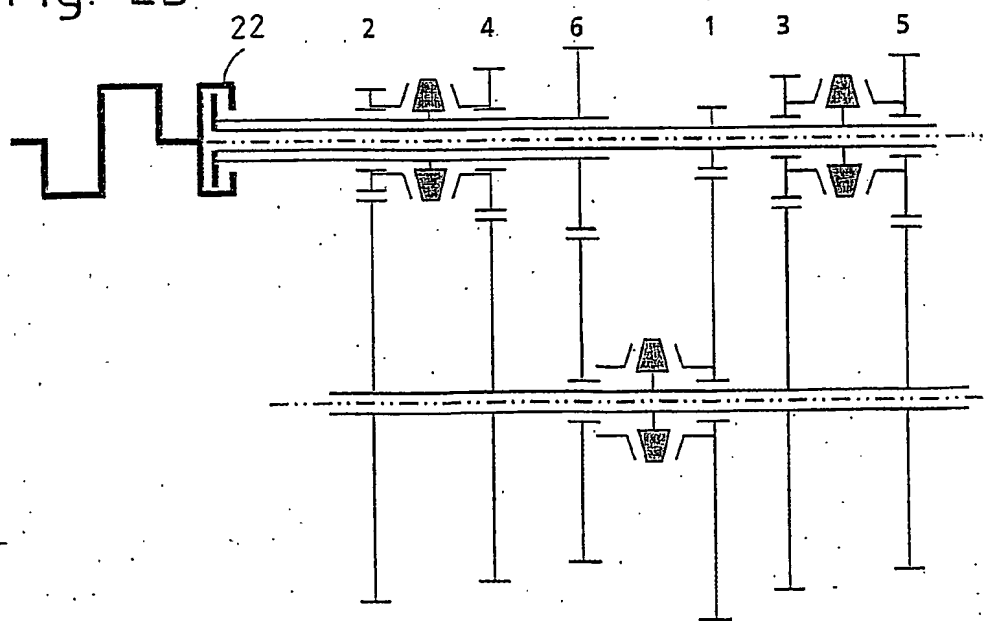


Fig. 3

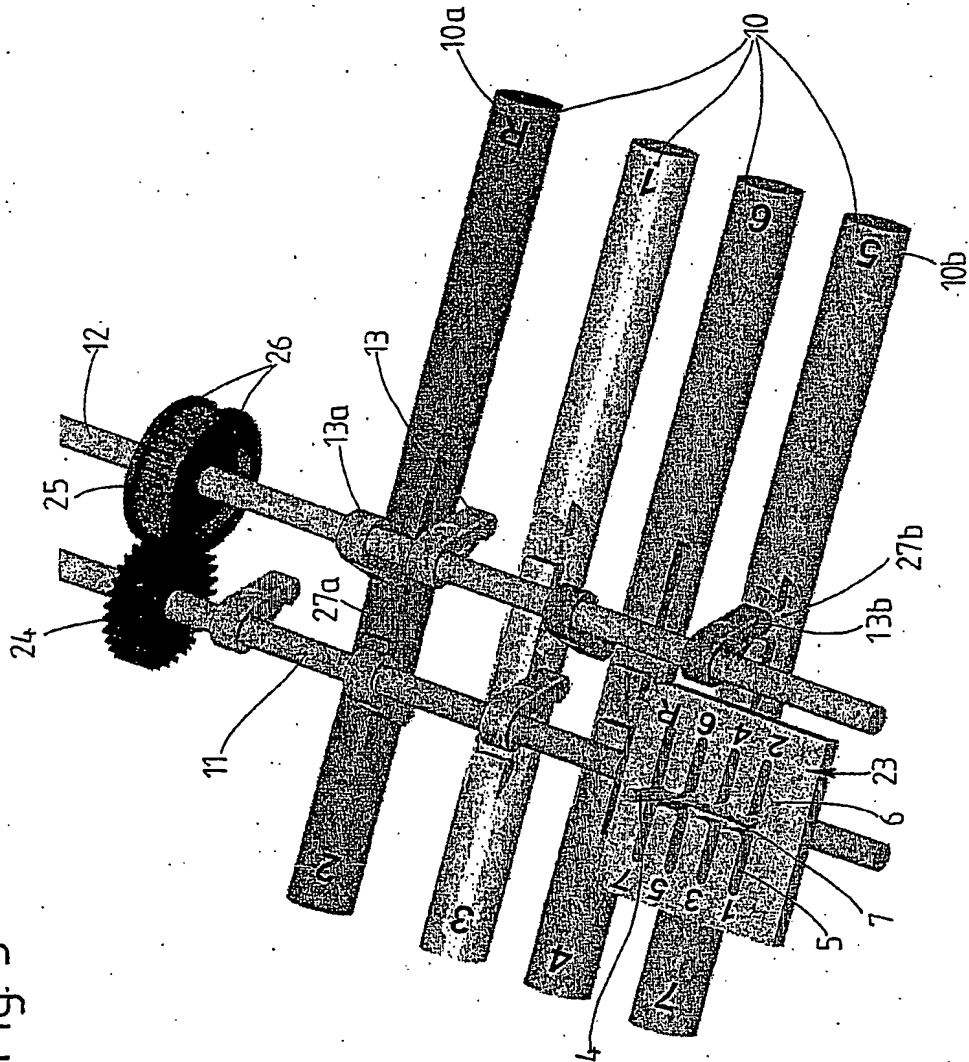


Fig. 4

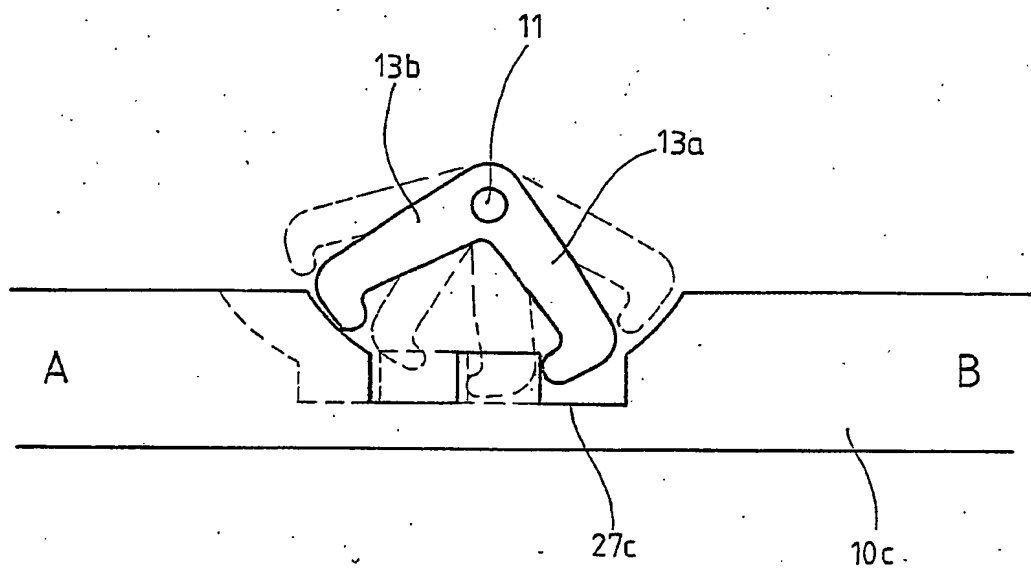


Fig. 5a

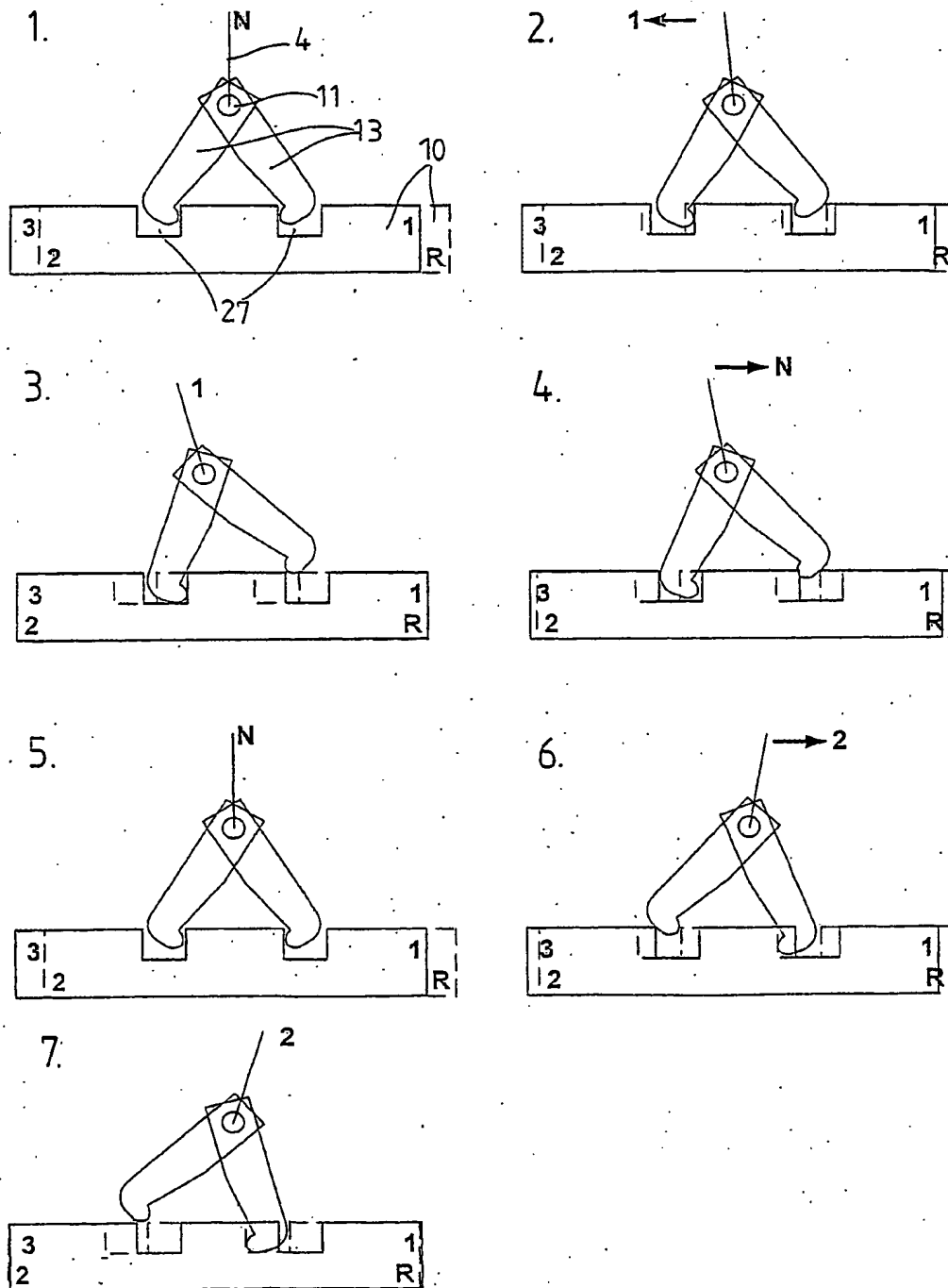
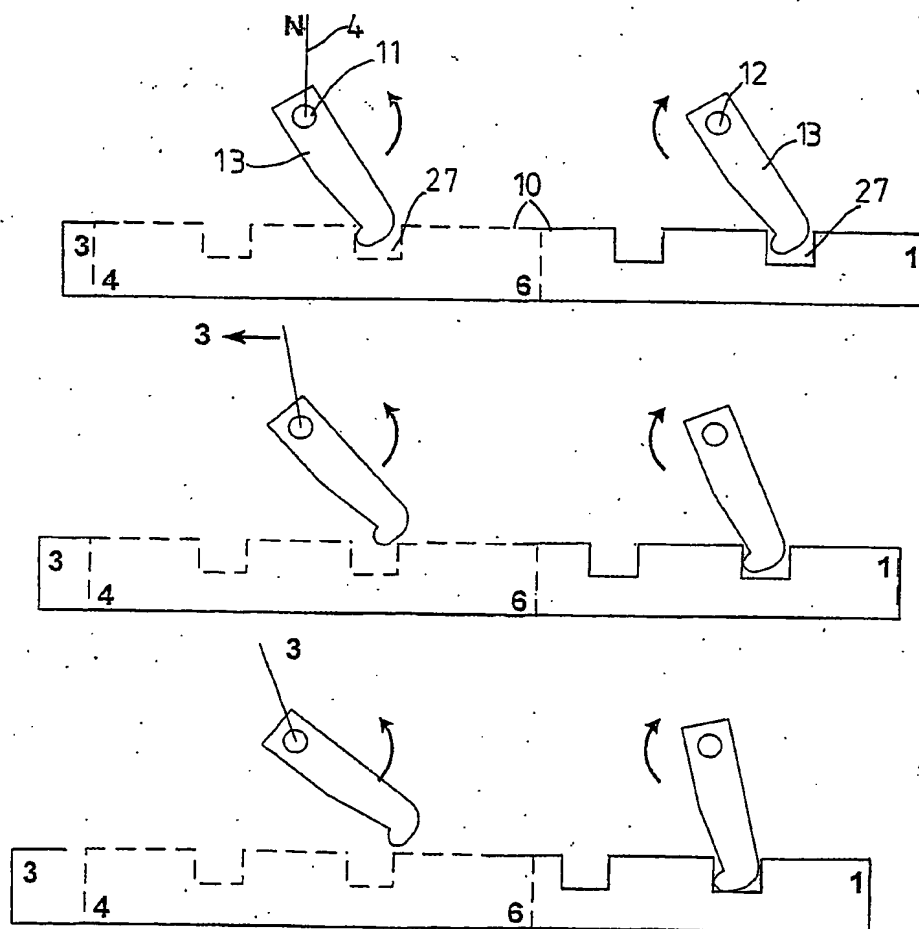


Fig. 5b



7/13

Fig. 6a

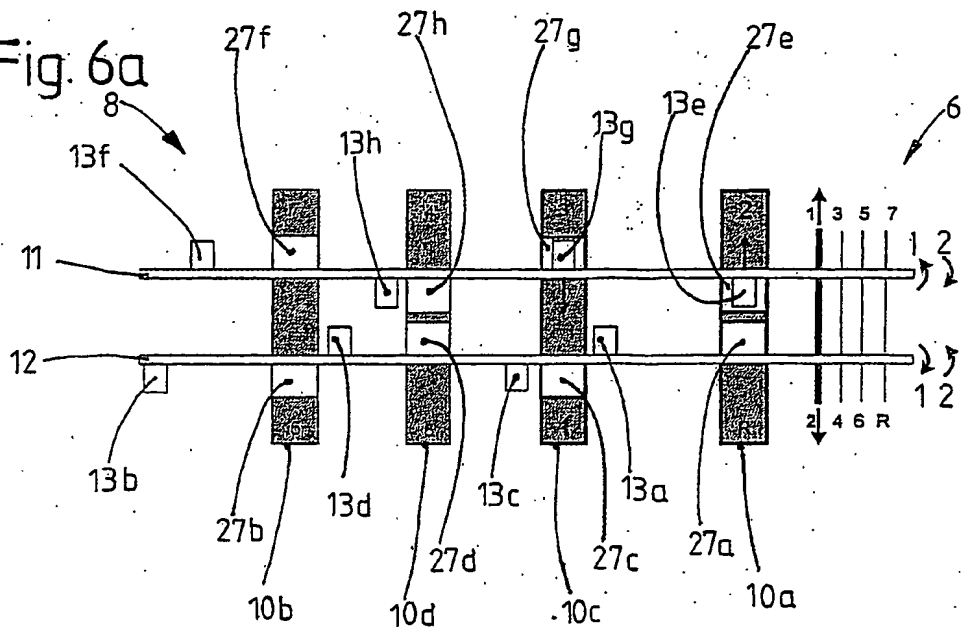
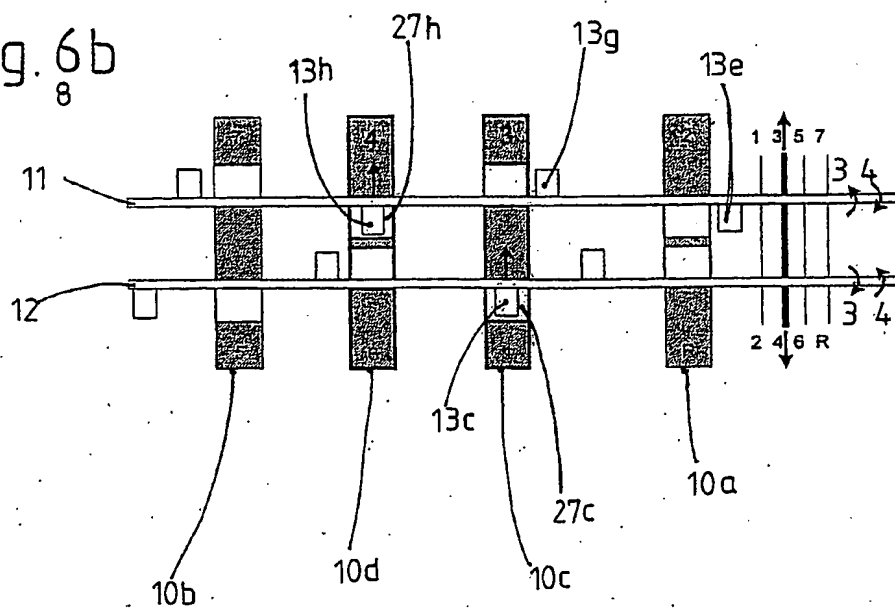


Fig. 6b



8/13

Fig. 6c

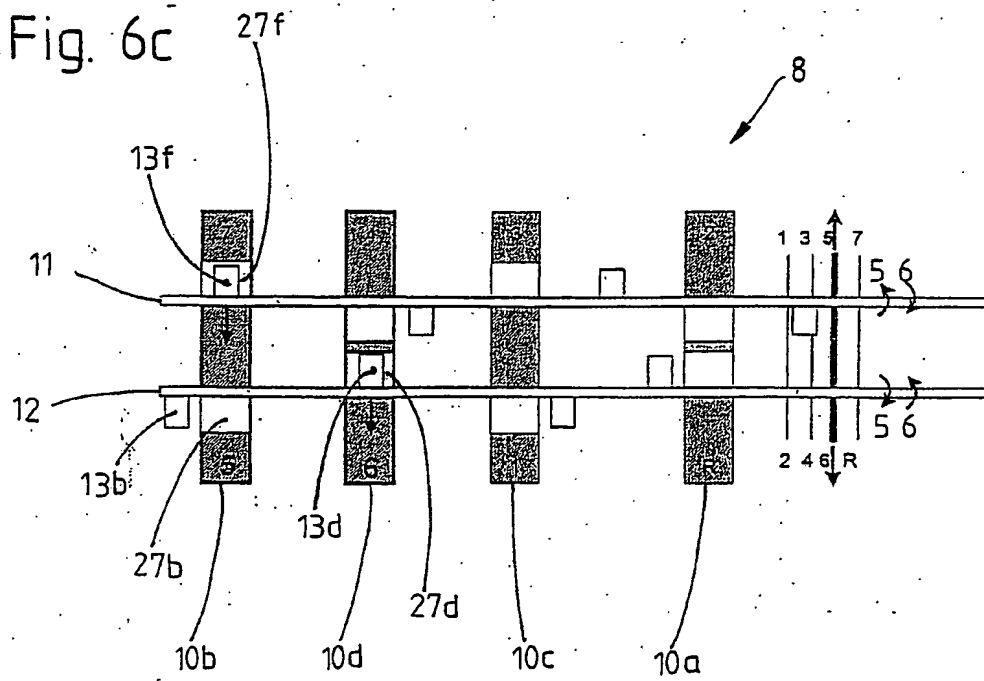


Fig. 6d

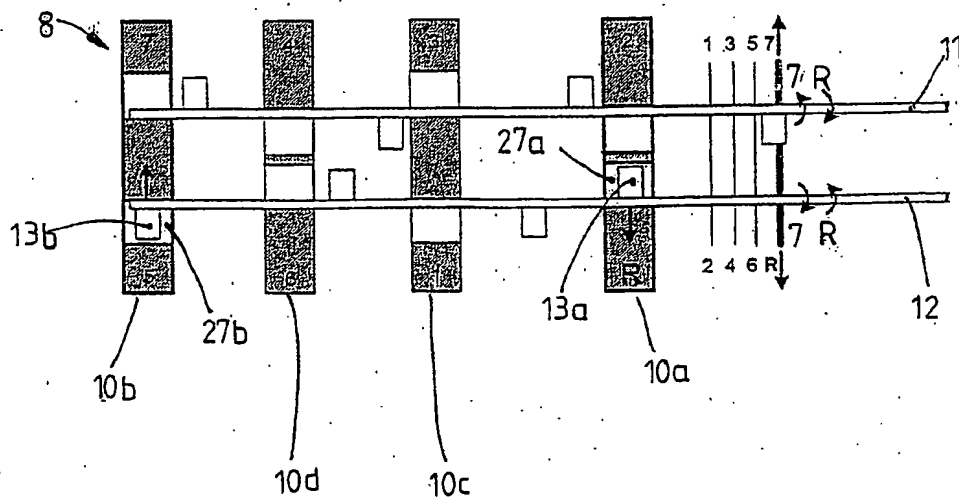


Fig. 7

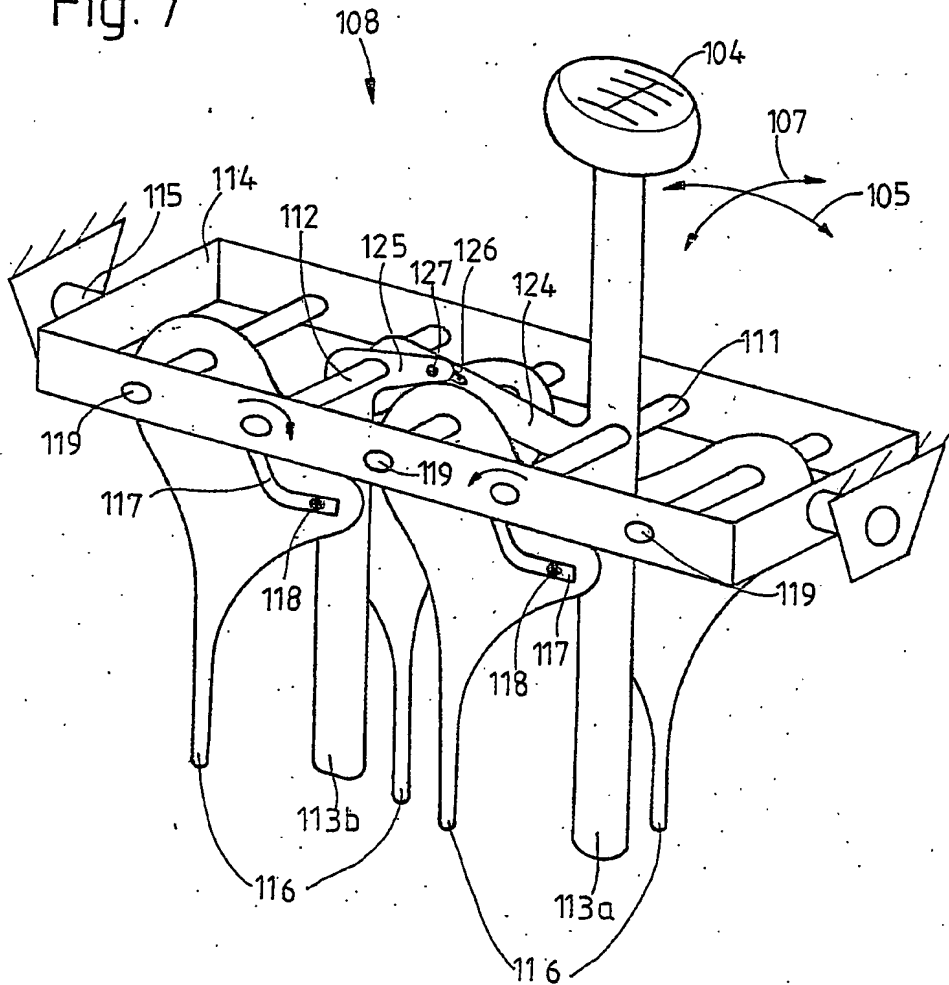




Fig. 8

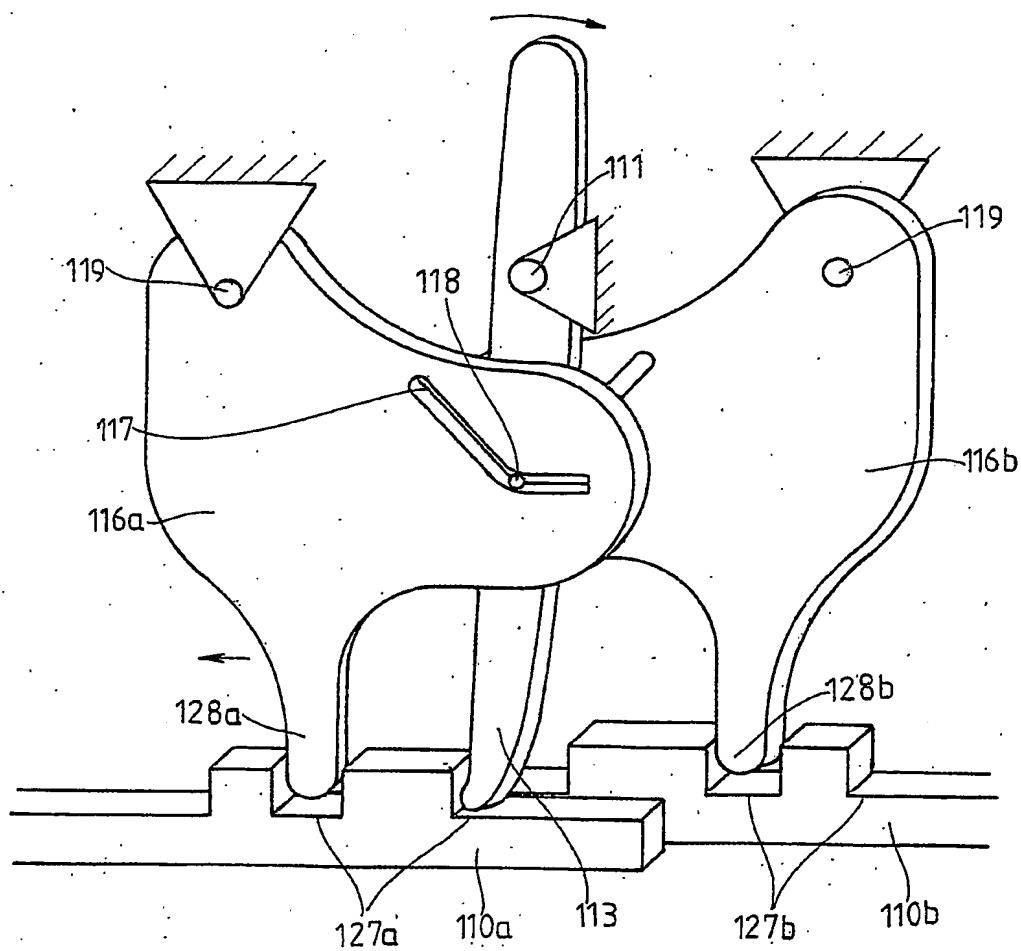


Fig. 9

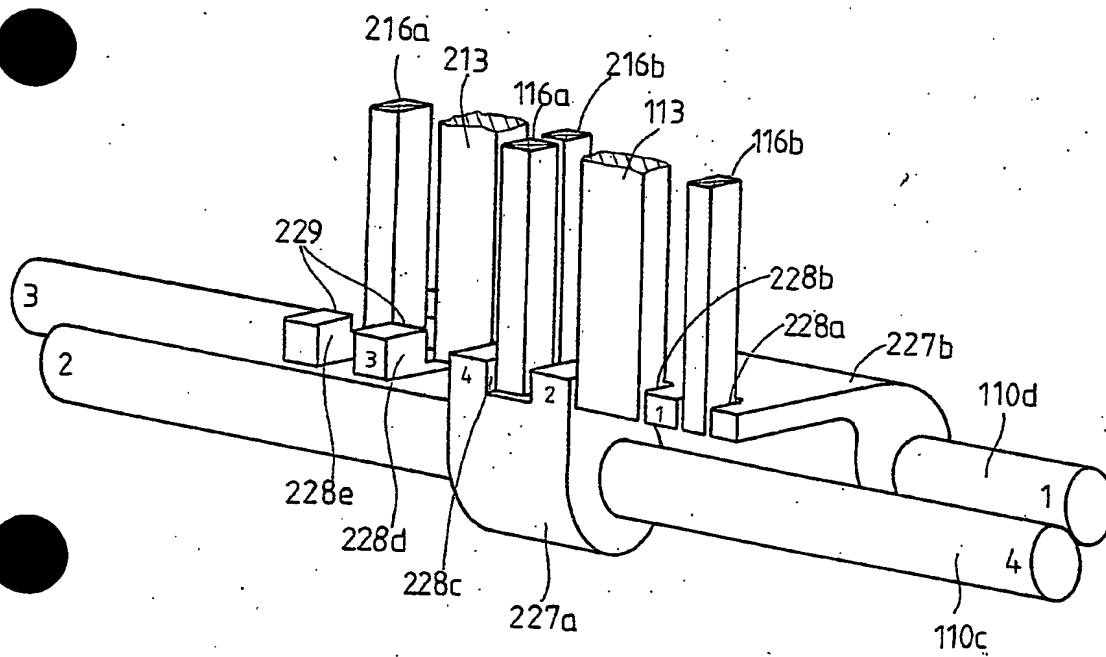


Fig. 10

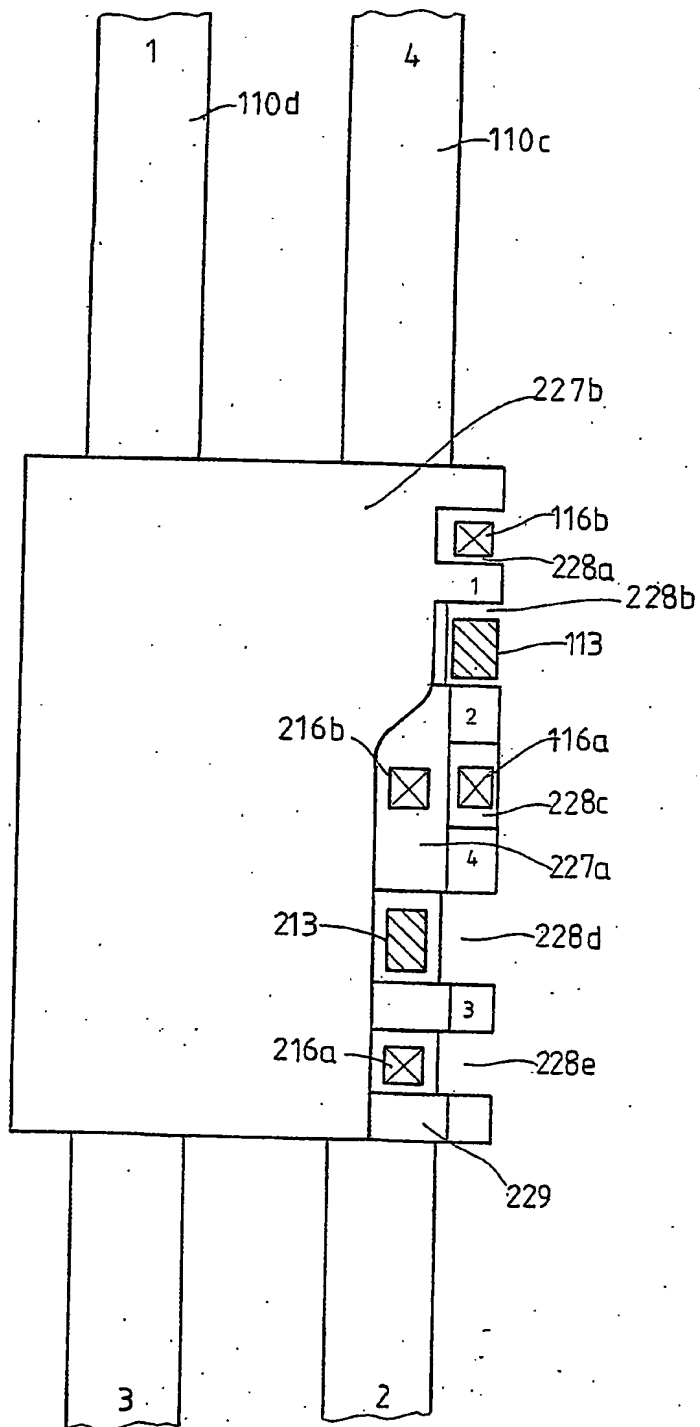
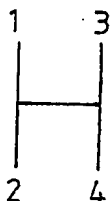
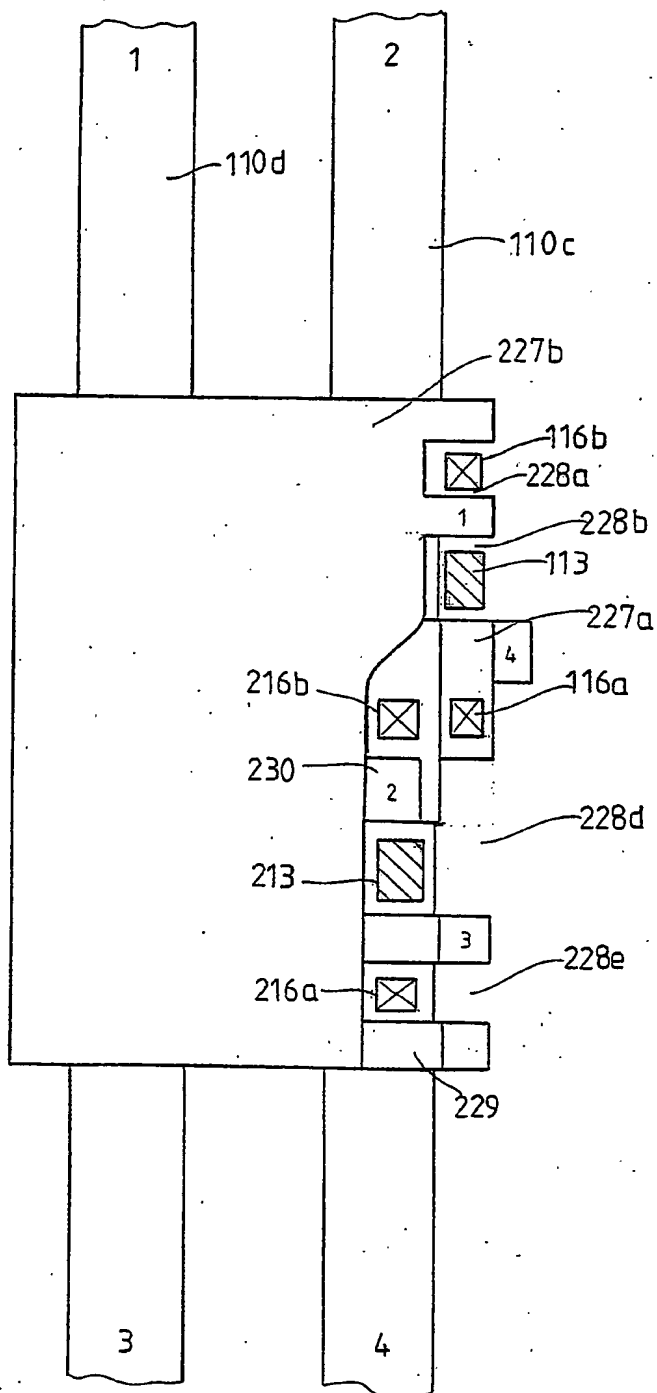
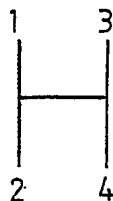


Fig. 11



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**